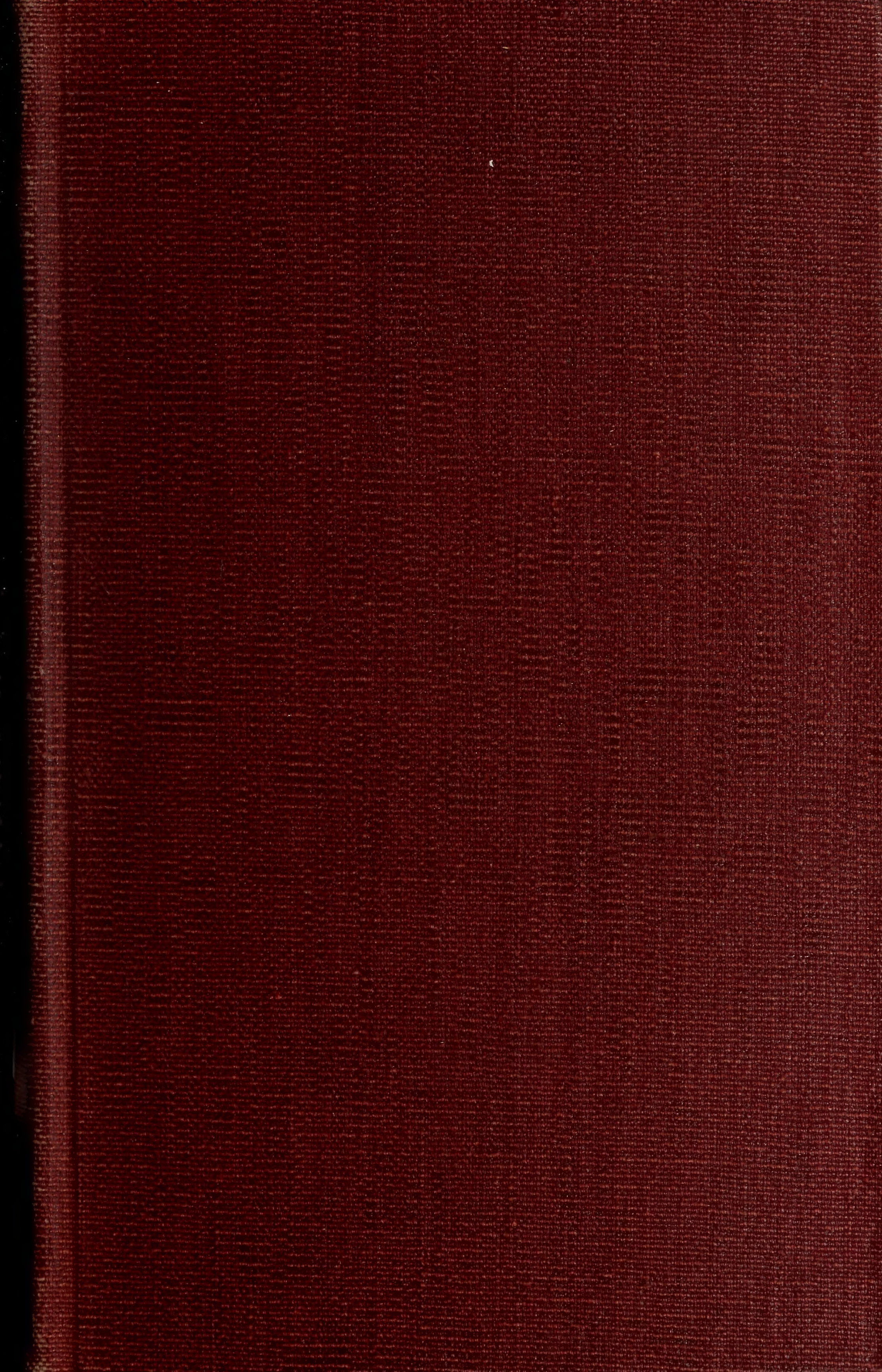
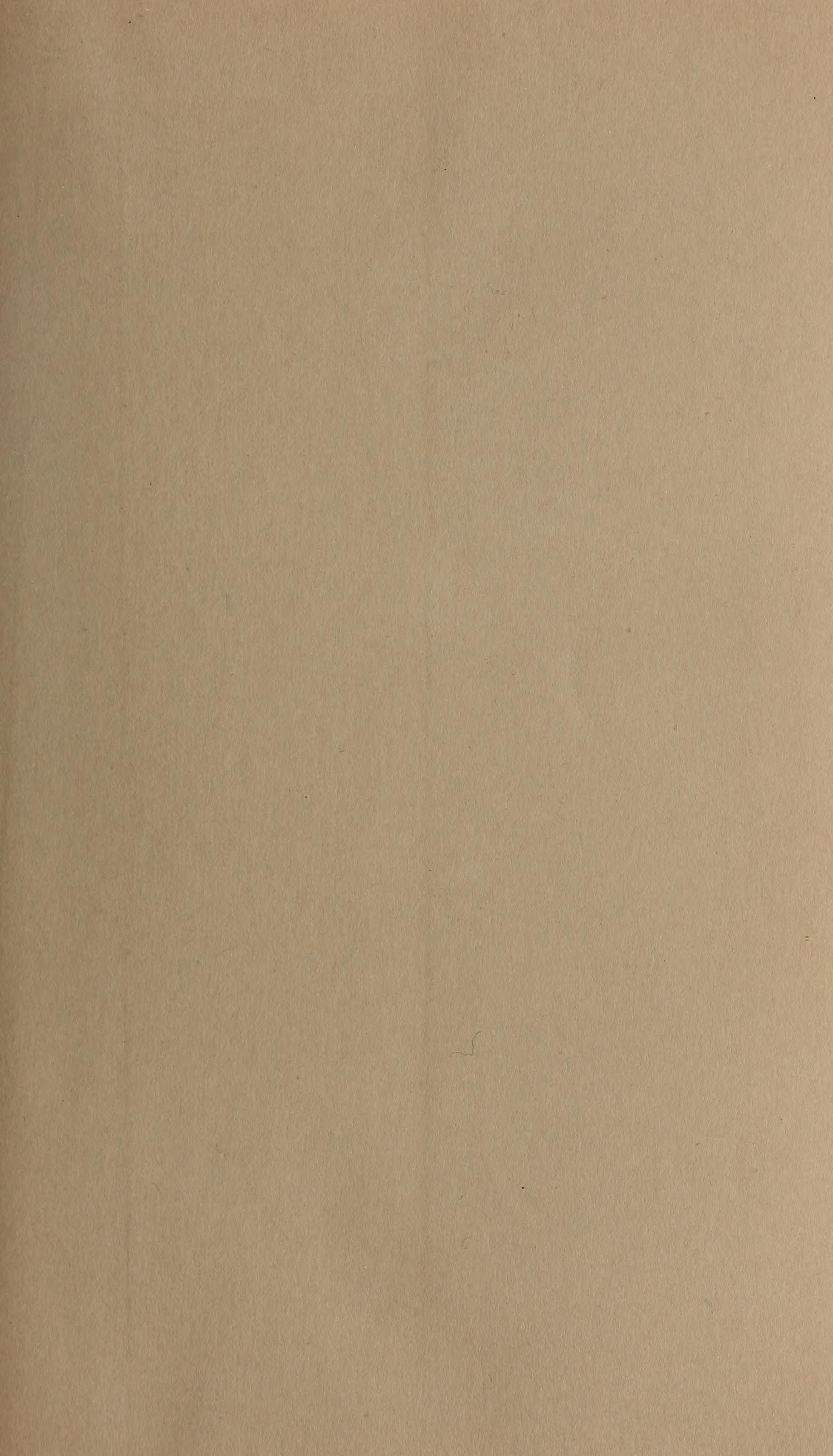
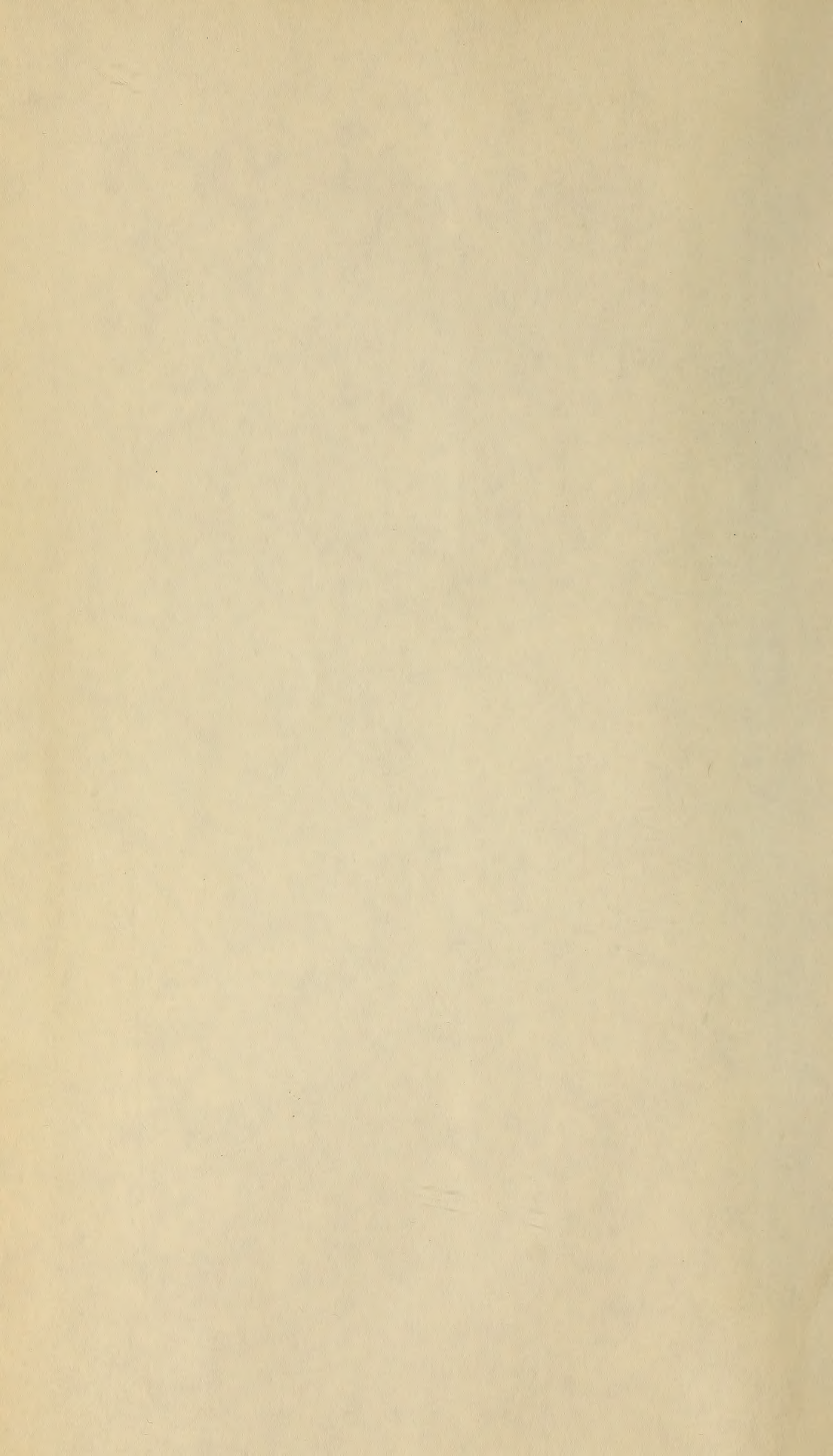






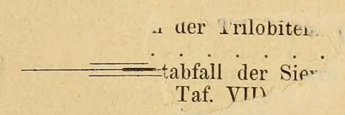




Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.



53. Band.

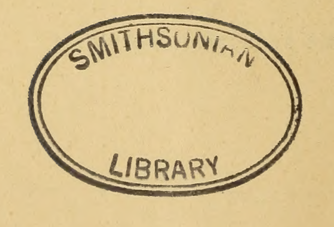
1901.

Mit sechszehn Tafeln.

Berlin 1901.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

SW. Kochstrasse 53.


SMITHSONIAN
LIBRARY

Inhalt.

A. Aufsätze. Seite.

POMPECKJ: Versteinerungen der Paradoxides-Stufe von La Cabitza in Sardinien und Bemerkungen zur Gliederung des sardischen Cambrium. (Hierzu Taf. I) . . 1
C. SAPPER: Die südlichsten Vulkane Mittel-Amerikas . . . 24
M. BLANCKENHORN: Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. III. Das Miocän. (Hierzu Taf. II u. III.) 52
O. JAEKEL: Ueber die Organisation der Trilobiten. (Hierzu Taf. IV—VI) 133
E. BÖSE: Ein Profil durch den Ostabfall der Sierra Madre Oriental von Mexico. (Hierzu Taf. VII) 173
JOH. BÖHM: Ueber die Fauna der Pereiros-Schichten. (Hierzu Taf. VIII—X) 211
F. SOLGER: Ueber ein Enstatitporphyrit führendes Gangsystem im Mittelharz. (Hierzu Taf. XI—XIII) . . . 253
E. WERTH: Zur Kenntniss der jüngeren Ablagerungen im tropischen Ost-Afrika, nebst einem Anhang von E. PHILIPPI: Diagnosen 287
M. BLANCKENHORN: Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. IV. Das Pliocän- und Quartärzeitalter in Aegypten ausschliesslich des Rothen Meergebietes. (Hierzu Taf. XIV und XV) 307
H. HAMM: Ueber Gerölle von Geschiebelehm in diluvialen Sanden 503
M. SCHLOSSER: Die Faunen des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz. (Hierzu Taf. XVI.) 513
HAUTHAL: Die Höhlenfunde ven Ultima Esperanza im südwestlichen Patagonien 570

B. Briefliche Mittheilungen.

F. VON NOPCSA jun.: Zu BLANCKENHORN's Gliederung der siebenbürgischen Kreide **1**
G. BÖHM: Aus den Molukken **4**
F. HENRICH: Ueber Einlagerungen von Kohle im Taunusquarzit **10**
C. OCHSENIUS: Ueber junge Hebungen von vollen Seebecken **14**
RICH. JOH. SCHUBERT: Ueber die Foraminiferen des grünen Tuffes von St. Giovanni Ilarione (im Vicentinischen) . **15**
W. SALOMON: Berichtigung **23**
H. CRAMMER: Die Opferkessel des Riesengebirges sind keine Eiszeitspuren **25**

Seite.

F. Rinne. Notiz über Sattel- und Muldengänge in Handstücken von Quarzit aus Griqualand, Süd-Afrika . . 29
Wahnschaffe: Bemerkungen zu den von F. Althans beschriebenen muthmaasslichen Endmoränen eines Gletschers vom Rehorn-Gebirge und Kolbenkamme bei Liebau i. Schl. 32
Stromer von Reichenbach: Betrachtungen über die geologische Geschichte Aethiopiens 35
F. Kinkelin: Ueber das Vorkommen eines erratischen Blockes von Nummulitenkalk i. d. Moosbacher Sanden 41
W. Volz: Cenoman und Turon am Annaberge in Oberschlesien 42

C. Verhandlungen der Gesellschaft:

O. Jaekel: Ueber den Nachweis von Beinen bei einem cambrischen Trilobiten. (Titel) *1*
Dathe: Ueber die Verbreitung der Variolitgerölle in Schlesien *1*
Jentzsch: Ueber Dünenbildung. (Titel) *4*
Potonié: Ueber den Culm bei Leschnitz in Oberschlesien . *4*
Jentzsch: Ueber *Yoldia*-Thone. (Titel) *7*
Stille: Zur Tektonik des Teutoburger Waldes *7*
Passarge: Ueber organogene Ablagerungen in den Havelseen. (Titel) *12*
Blanckenhorn: Ueber ein eocänes Faltengebirge in Aegypten. (Titel) *12*
Koert: Ueber zwei neue Aufschlüsse von marinem Oberoligocän im nördlichen Hannover. (Titel) *12*
Potonié: Vorlage einer *Stigmaria* aus einem Bohrkerne des productiven Carbons Oberschlesiens *12*
Michael: Ueber einen neuen *Encrinus* aus dem oberschlesischen Muschelkalk. (Titel) *13*
P. Krusch: Ueber Classification der Erzlagerstätten von Kupferberg in Schlesien *13*
v. Linstow: Ueber Triasgeschiebe. (Titel) *20*
Richter: Ueber Pflanzen aus dem Neocom des Langenberges bei Quedlinburg *20*
Zimmermann: Ueber eine Tiefbohrung bei Gross-Zöllnig östlich unweit Oels in Schlesien *22*
Gagel: Ueber Tiefbohrproben aus dem Untergrunde Berlins (Titel) *28*
M. Schmidt: Beiträge zur Stratigraphie des Jura in Hinterpommern. (Auszug) *28*
Zimmermann: Ueber gefalteten Kieselschiefer aus dem Mittelsilur des Vogtlandes *30*
E. Dathe: Ueber die Lagerungsverhältnisse des Oberdevon und Culm bei Ebersdorf i. Schl. (Auszug.) *34*
Solger: Ueber Ammoniten der oberen Kreide aus Kamerun (Auszug) *35*
Jaekel: Ueber die Stegocephalen von Bernburg (Titel) . . *36*
Keilhack: Ueber eine geologisch-morphologische Uebersichtskarte der Provinz Pommern *42*
— Ueber eine Endmoräne in dem Niederlausitzer Theile des Fläming *43*

Seite.

DIESELDORFF: Ueber Sulvanit aus Süd-Bustralien 43
KLAATSCH: Ueber die neuesten Funde fossiler Menschenknochen 44
HUMPERDINCK: Ueber Porcellanerden der Halleschen Gegend und Bemerkungen über das Verschwinden des Salzigen Sees bei Eisleben (Titel) 45
KLEMM: Ueber den Quarzporphyr von Weinheim a. d. Bergstrasse 49
SCHENCK: Ueber den Geitse ! gubib, einen porphyrischen Stratovulkan in Deutsch-Südwestafrika 54
— Ueber eine im vorigen Jahre in der Walfischbai neu entstandene und wieder verschwundene Insel 55
JAEKEL: Ueber Reste eines neuen Placodontiden aus dem unteren Keuper von Vesprem am Plattensee in Ungarn 56
BEUSHAUSEN: Ueber ein neu entdecktes Vorkommen von typischer Kohlenkalkfauna in den Culmgrauwacken des nordwestlichen Oberharzes 58
MENZEL: Ueber Pseudogeschiebelehm von Holzen am Ith . 58
BRANCO: Ueber das Pseudoglacial des Ries bei Nördlingen (Titel) 59
SCUPIN: Ueber die Brachiopoden des normalen Riffkalkes in den Karnischen Alpen (Titel) 59
FRAAS: Ueber den Jura von Nord-Amerika 59
LUEDECKE: Ueberblick über die Geologie des Kyffhäusers und von Ilfeld und über das Liegende des Brockengranits 61
SCHENCK: Ueber die Kupfererzlagerstätte von Ookiep in Kleinnamaland 64
E. ZIMMERMANN: Bericht über die Excursion in das Vogtländisch-Thüringische Schiefergebirge (Titel.) 66
v. FRITSCH: Bericht über die Excursionen in die Umgegend von Halle a. S. 66
LUEDECKE: Bericht über die Excursion nach dem Kyffhäuser und Ilfeld 87
JAEKEL: Zur Stammesgeschichte der Schildkröten. (Titel) . 97
JENTZSCH: Ueber einen neuen Aufschluss von Interglacial in Westpreussen 97
GAGEL: Ueber eine diluviale Süsswasserfauna von Tarbeck . 99
O. NEUMANN: Ueber jurassische und cretaceische Fossilien aus Abessynien 100
JENTZSCH: Ueber grosse Schollen im Diluvium 102
P. G. KRAUSE: Ueber eine Tiefbohrung im Tertiär bei Heilsberg. (Titel) 108
ZIMMERMANN: Ueber eine Faltung der Eisdecke des ehemaligen Salzigen Sees bei Eisleben 108
MAAS: Ueber Blattreste aus dem Posener Tertiär 109

Zugänge für die Bibliothek im Jahre 1899 I
Namenregister XVI
Sachregister XIX



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

53. Band.

I. Heft.

Januar, Februar und März 1901.

Hierzu Tafel I und VI.

Berlin, 1901.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Linkstrasse 33/34.

Gemäss § 3 der Geschäftsordnung für den Vorstand werden die Herren Mitglieder gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. Johannes Böhm, Berlin N. Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich Einsendungen an dieselbe und Reclamationen nicht eingegangener Hefte:
   Herrn **Landesgeologen Professor Dr. Wahnschaffe, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz, Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen:
   Herrn **Landesgeologen Dr. Leppla, Berlin N., Invalidenstr. 44, königl. geologische Landesanstalt.**

Der Vorstand.

Die Herren Mitglieder und die mit der Gesellschaft in Austausch stehenden Vereine, Institute u. s. w. werden darauf aufmerksam gemacht, dass Reclamationen nicht eingegangener Hefte **nur innerhalb eines Jahres** nach ihrem Versand berücksichtigt werden können.

Der Vorstand.
i. A.: Wahnschaffe.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren von Aufsätzen, brieflichen Mittheilungen und Protokollnotizen erhalten 50 Separatabzüge gratis, eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (W. Linkstrasse 33/34) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.

Inhalt des I. Heftes.

Aufsätze.

Seite.

1. POMPECKJ: Versteinerungen der Paradoxides-Stufe von La Cabitza in Sardinien und Bemerkungen zur Gliederung des sardischen Cambrium. (Hierzu Taf. I) 1
2. C. SAPPER: Die südlichsten Vulkane Mittel-Amerikas . . . 24
3. M. BLANCKENHORN: Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. III. Das Miocän. (Hierzu Taf. II und III) . . 52
4. O. JAEKEL: Ueber die Organisation der Trilobiten. (Hierzu Taf. IV—VI) 133

Briefliche Mittheilungen.

1. F. VON NOPCSA jun.: Zu BLANCKENHORN's Gliederung der siebenbürgischen Kreide 1
2. G. BÖHM: Aus den Molukken 4
3. F. HENRICH: Ueber Einlagerungen von Kohle im Taunusquarzit 10
4. C. OCHSENIUS: Ueber junge Hebungen von vollen Seebecken 14
5. RICH. JOH. SCHUBERT: Ueber die Foraminiferen des grünen Tuffes von St. Giovanni Ilarione (im Vicentinischen) . . . 15
6. W. SALOMON: Berichtigung 23

Protokolle.

1. O. JAEKEL: Ueber den Nachweis von Beinen bei einem cambrischen Trilobiten. (Titel) *1*
2. DATHE: Ueber die Verbreitung der Variolitgerölle in Schlesien *1*
3. JENTZSCH: Ueber Dünenbildung. (Titel) *4*
4. POTONIÉ: Ueber den Culm bei Lêschnitz in Oberschlesien . *4*
5. JENTZSCH: Ueber *Yoldia*-Thone. (Titel) *7*
6. STILLE: Zur Tektonik des Teutoburger Waldes *7*
7. PASSARGE: Ueber organogene Ablagerungen in den Havelseen. (Titel) *12*
8. BLANCKENHORN: Ueber ein eocänes Faltengebirge in Aegypten. (Titel) *12*
9. KOERT: Ueber zwei neue Aufschlüsse von marinem Oberoligocän im nördlichen Hannover. (Titel) *12*
10. POTONIÉ: Vorlage einer *Stigmaria* aus einem Bohrkerne des productiven Carbons Oberschlesiens *12*

(Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft

1. Heft (Januar, Februar, März) 1901.

Aufsätze.

1. Versteinerungen der Paradoxides-Stufe von La Cabitza in Sardinien und Bemerkungen zur Gliederung des sardischen Cambrium.

Von Herrn J. F. POMPECKJ in München.

Hierzu Tafel I.

Herr Professor Dr. EB. FRAAS hatte die Liebenswürdigkeit, mir eine Anzahl fossilführender Gesteinsstücke aus altpaläozoischen Sedimenten Sardiniens zu übergeben. Ein Theil dieser Stücke enthält mehrere für das Cambrium Sardiniens neue Formen und ergiebt zugleich einen nicht uninteressanten Beitrag zur Kenntniss der bisher recht fremdartig dastehenden cambrischen Ablagerungen der Insel Sardinien.

Bei La Cabitza, ca. 30 km östlich von Canalgrande und nur etwa 5 km südöstlich von Iglesias entfernt, stehen steil aufgerichtete und ungemein stark gefaltete, bunte Thonschiefer mit Fossilien an. Ein Theil der mir vorliegenden Handstücke ist violett bis tief weinroth gefärbt, andere Stücke sind gelb, ockerfarben; roth und violett dürfte die ursprünglichere Färbung des Gesteins, gelb die durch Verwitterung erzeugte Farbe sein. Die Schiefer sind ziemlich mild, die gelben Stücke milder als die dunkler gefärbten.

Die unregelmässig gefältelten und gestauchten Schieferstücke beherbergen eine grosse Menge von Fossilresten. Steinkerne und Abdrücke von Trilobiten überwiegen; ziemlich tiefe, geradlinig umgrenzte Hohldrucke deuten auf Cystoideenreste, vielleicht auf

Randtäfelchen von *Trochocystites*. Andere Reste sind vollkommen unbestimmbar. Die Schalen der Trilobiten und die fraglichen Cystoideentäfelchen sind in den allermeisten Fällen zerstört, durch lichtgelbes Pulver von Eisenocker ersetzt. Nur in einem Schieferstücke sind noch Reste weisslicher, kalkiger Trilobitenschalen erhalten.

Die Trilobitenreste — Abdrücke und Steinkerne ziemlich vollständiger Individuen, einzelner Kopfschilder, Bruchstücke einzelner Segmente — sind alle stark deformirt, nach verschiedenen Richtungen verquetscht und verzerrt. Trotzdem lassen die meisten Stücke sich ganz gut bestimmen.

Die vorhandenen Trilobitenreste vertheilen sich auf drei Gattungen: *Paradoxides, Conocoryphe* und *Ptychoparia.*

Paradoxides BRONGNIART.

Paradoxides mediterraneus n. sp.

Taf. I, Fig. 1—3.

1898. *Paradoxides rugulosus* J. BERGERON, Massif ancien[1]), S. 336, t. 2, f. 5—7.

Wenn die vorliegenden *Paradoxides*-Reste in Folge von Verquetschungen und Stauchungen auch schlecht erhalten sind, so lassen sie doch die Zugehörigkeit zu der von BERGERON beschriebenen Art aus Süd-Frankreich erkennen. Anscheinend liegen breitere und schmälere Formen vor, so weit sich das eben noch bei dem Erhaltungszustande der Stücke constatiren lässt.

Die unvollständig erhaltenen Kopfschilder, deren Länge etwa $^1/_3$ der Gesammtlänge des ganzen Thieres beträgt, zeigen grosse, halbkreisförmige, weit gegen den Hinterrand zurückreichende Palpebralloben, schmale, freie Wangen, welche in sehr lange, schmale Wangenhörner auslaufen; die Wangenhörner reichen hier mindestens bis zum 8. Rumpfsegmente.

Der Rumpf wird von 18 Segmenten zusammengesetzt. Die Pleuren sind bei der breiteren Form säbelförmig, bei der schlankeren Form gekrümmt dolchförmig ausgezogen. Der innere Pleurentheil ist diagonal gefurcht, schmäler als der äussere Pleurentheil. Die Pleurenenden der drei letzten Segmente ragen nicht über den Hinterrand des Pygidiums hinaus; sie reichen meistens ebenso weit nach hinten wie das Hinterende des Pygidiums.

Das Pygidium ist länglich sechsseitig. Der Hinterrand ist eingebogen, seitlich in kurze, breite Ecken ausgezogen. Die

---

[1]) Étude géologique du massif ancien situé au Sud du Plateau central. Ann. sc. géol., XXII, No. 1.

Rhachis ist bei den sardischen Formen etwas kürzer als die halbe Länge des Schwanzschildes. Zwei vordere Segmente sind auf der Rhachis undeutlich erhalten.

Vergleichende Bemerkungen: Die langen Wangenhörner, die Zahl und Form der Rumpfsegmente, die Form des Schwanzschildes lassen keinen Zweifel daran, dass diese sardische *Paradoxides*-Form mit Bergeron's *P. rugulosus* übereinstimmt, von welchem mir Stücke von Coulouma vorliegen. Von *Paradoxides rugulosus* Corda, wie ihn Barrande[1]) aus dem Cambrium Böhmens beschrieb, muss diese Form allerdings getrennt werden, wenn sie auch zweifelsohne der *Rugulosus*-Gruppe angehört. *P. rugulosus* besitzt noch bei einer Länge von 55 mm nur 16 Rumpfsegmente, während unsere Form bei gleicher Länge und auch bei grösseren Stücken 18 Segmente aufweist. Bei *Par. rugulosus* ist der innere, gefurchte Pleurentheil verhältnissmässig breiter, er nimmt dort etwas mehr als die halbe Pleurenbreite ein.

Par. mediterraneus, wie die in Süd-Frankreich und auf Sardinien vorkommende Form der *Rugulosus*-Gruppe heissen möge, zeigt in der Form der Schwanzschilder manche Variationen. Neben Pygidien wie Taf. I, Fig. 3, welche ganz ähnlich sind wie die auch bei dem böhmischen *Par. rugulosus* vorkommenden Schwanzschilder[2]), kommen andere vor, welche durch die tiefere Einbuchtung am Hinterrande[3]) und länger ausgezogene Hinterecken lebhaft an den ebenfalls der *Rugulosus*-Gruppe zugehörenden *P. brachyrhachis* Linnarss.[4]) erinnern. Die Rhachis ist bei dieser skandinavischen Art ebenso wie bei *P. rugulosus* aus Böhmen breiter, massiger als bei *P. mediterraneus,* ferner ist der Randsaum vor der Glabella bei *P. brachyrhachis* schmäler als bei *P. mediterraneus,* die Palpebralloben sind kleiner und der innere gefurchte Pleurentheil der Rumpfsegmente ist dort breiter als bei unserer Form.

Eine ebenfalls der *Rugulosus*-Gruppe angehörende Form mit 18 Rumpfsegmenten und sehr langen Wangenstacheln beschrieb Ch. Barrois[5]) als *Par. Barrandei* von Vega de Rivadeo und Pont Radical (Asturien). Die langen Diagonalfurchen der Pleuren und das in 2 gerundete Endlappen auslaufende Pygidium trennen

---

[1]) Systême silurien du centre de la Bohême, II, S. 374, t. 9, f. 31; t. 13, f. 8—9; Suppl. au I, t. 3, f. 36.

[2]) J. F. Pompeckj, Die Fauna des Cambrium von Tejrovic und Skrej. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1895, t. 16, f. 3.

[3]) Bergeron, l. c. t. 2, f. 7.

[4]) De undre Paradoxideslagren vid Andrarum. Sver. Geol. Undersökn., Ser. C, No. 54, 1883, S. 16, t. 3, f. 6—10.

[5]) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Mém. Soc. Géol. du Nord, II, No. 1, 1882, S. 169, t. 4, f. 1.

diese spanische Art von der unserigen. Im Pleurenbau ist eine andere spanische Art, *Par. Pradoanus* J. Barr.[1]), dem *Par. mediterraneus* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch das nach hinten stark verschmälerte, gerade abgestumpfte oder zugespitzte Pygidium von *P. mediterraneus.*

Es wäre noch hervorzuheben, dass *Par. eteminicus* Matthew[2]) aus dem Cambrium von St. John, New-Brunswick, sehr grosse Aehnlichkeit mit *P. mediterraneus* (*rugulosus* Bergeron) besitzt, so dass Matthew[3]) wohl Recht hat, wenn er die beiden Arten als vicariirende gegenüberstellt. Die Zahl der Rumpfsegmente von *P. eteminicus* ist nicht bekannt; die Wangenstacheln sind dort erheblich kürzer, die Rhachis des Pygidiums ist breiter als bei *P. mediterraneus.*

Conocoryphe Corda.

Conocoryphe Héberti Mun.-Chalm. et J. Berg.

Taf. I, Fig. 4, 5, 6, 7.

1860. *Conocephalites Sulzeri* J. Barr. in Casiano de Prado, de Verneuil et Barrande[1]), Faune primordiale dans la chaîne cantabrique, S. 527, t. 8, f. 1—5.

1882. *Conocephalites Sulzeri* Ch. Barrois, Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice, S. 171.

1889. *Conocoryphe Héberti* Mun.-Chalm. et J. Berg. in J. Bergeron, Massif ancien, S. 334, t. 3, f. 3, 4.

Von mehreren Individuen verschiedener Grösse liegen Steinkerne und Abdrücke von Kopfschildern z. Th. mit daran hängenden Rumpfsegmenten, ferner ein Rumpf mit zugehörigem Pygidium vor. Obwohl alle Stücke durch Verdrückung stark gelitten haben, ist ihre Zugehörigkeit zu der von J. Bergeron aus der Montagne Noire Süd-Frankreichs beschriebenen Art doch sicher festzustellen. Wie in Süd-Frankreich, so erreichte auch hier in Sardinien die Art ganz respectable Grössen: Kopfschilder von 20—25 mm Länge liegen vor.

Der Beschreibung bei Bergeron sind nur wenige Details hinzuzufügen (z. Th. unter Zuhilfenahme südfranzösischer Stücke, welche mir von Coulouma vorliegen).

Das Kopfschild ist mit groben, rundlichen, ziemlich dicht-

---

[1]) Casiano de Prado, de Vernueil et J. Barrande, Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne cantabrique. Bull. soc. géol. de France, (2), XVII, S. 526, t. 6, f. 1—6.

[2]) Illustrations of the Fauna of the St. John Group. Transact. R. Soc. Canada, I, 1882, 1883, Sect. IV, S. 92, t. 9, f. 1—15; t. 10, f. 16—19.

[3]) Canadian Record, 1891, IV, S. 260.

stehenden Tuberkeln besetzt. Auf der Glabella sind bei besser erhaltenen Stücken deutlich drei Paare von Seitenfurchen erhalten. Die beiden vorderen Furchenpaare liegen nahe beieinander; sie sind schmal, ziemlich kurz, schräg gegen hinten und innen gerichtet. Das dritte Furchenpaar ist länger, breiter und tiefer als die vorderen. Auf weniger verdrückten Glabellen (auch aus Süd-Frankreich) sind die Seitenfurchen stets viel deutlicher erhalten, als das nach Bergeron's Abbildungen der Fall scheint. Der vor der Glabella liegende Wulsthöcker, welcher von der Vorderrandfurche, den nach vorn etwas divergirenden Fortsätzen der Dorsalfurchen und von der Vereinigung der Dorsalfurchen vor der Glabella umgrenzt wird, ist oft noch kräftiger ausgebildet als auf Bergeron's Fig. 4. Bei Taf. I, Fig. 5 ist dieser Praefrontalhöcker oder -wulst weniger deutlich von der Glabella abgeschnürt, wodurch eine geringe Annäherung an die Gruppe der *C. coronata* Barr. *(Ctenocephalus)* erzielt wird. Der Nackenring trägt einen kräftigeren Mediantuberkel, welcher aber nur an Abdrücken zu erkennen ist, daher also wohl allein der Schale angehörte. Freie Wangen ganz schmal, auf die Aussenseite der Seitenrandwülste beschränkt, in dünne Wangenhörner ausgezogen (nach einem Stücke von Coulouma).

Rumpf aus 14 Segmenten bestehend. Die aufgewulsteten Theile der schmalen Rhachis und der breiten Pleuren sind mit Knötchen besetzt. Rhachis der Rumpfsegmente mit je einem kräftigeren und spitzeren Medianknötchen (nach Abdrücken).

Pygidium kurz, sehr breit; Länge zur Breite = 1 : 3 — 3 $^1/_2$. Seitenränder und Hinterrand bilden einen ganz flachen Bogen. Auf den Seitentheilen sind nur 3 Pleurenwülste vorhanden.

Vergleichende Bemerkungen: Bereits vor längerer Zeit wies ich auf die Identität des von Barrande aus den rothen, cambrischen Kalken der spanischen Provinz Leon beschriebenen *Conocephalites Sulzeri* mit der südfranzösichen *Conocoryphe Héberti* hin.

Die Kopfschilder der spanischen und südfranzösischen und ebenso der sardischen Form stimmen ganz vollkommen überein. Barrande beobachtete ferner auch an einem spanischen Exemplare seines *C. Sulzeri* den medianen Tuberkel auf der Rumpfrhachis, wie er bei *C. Héberti* aus Süd-Frankreich und Sardinien vorkommt. Ch. Barrois' *C. Sulzeri* von Vega de Rivadeo und Pont Radical — „identique à ceux de Leon“ — muss ebenfalls zu *Conocoryphe Héberti* gezogen werden.

C. Héberti aus dem Cambrium der Mediterrangebiete ist mit *C. Sulzeri* Schloth. sp. aus den *Paradoxides*-Schiefern Böhmens verwandt, aber nicht identisch. Die unterscheidenden Merk-

male liegen in Folgendem: Die Kopfschilder der mediterranen Art sind durchweg gröber tuberculirt, mit dicht stehenden Knoten gleicher Stärke besetzt; die bei *C. Sulzeri* oft vorkommende Besetzung des Kopfschildes mit wenigen gröberen und zahlreichen feineren Knötchen ist bei *C. Héberti* nicht vorhanden. Bei keinem der mir vorliegenden Exemplare der mediterranen Art — auch nicht an Abdrücken — ist der am Vorderende der Wangen bei *C. Sulzeri* auftretende grosse Knoten („la base d'un stemmate ou oeil simple" — Barrande) und die davon ausstrahlende, gegen die Hinterecken verlaufende Leiste (? Augenleiste) zu bemerken. Ebenso fehlen hier die bei *C. Sulzeri* von der fraglichen Augenleiste gegen die Seitenränder hinstrahlenden, z. Th. verästelten, stumpfen Leistchen, welche sonst bei vielen Oleniden (Conocoryphinen und Ptychoparinen) vorkommen. An einem Exemplare von *C. Héberti* (Taf. I, Fig. 4) sind zwar am Vorderende der Wange dichtstehende, gegen den Aussenrand strahlende Wülstchen zu bemerken, aber dieselben dürfen doch nicht mit den bei *C. Sulzeri* von der sog. Augenleiste ausgehenden Linien verwechselt werden. Sie liegen nicht in derselben Fläche wie die Oberseite der Wangen, sie sind erst dadurch sichtbar geworden, dass kleine Partieen der vorderen Wangenregion weggebrochen sind. Es scheint so, als ob diese Fältchen hier der zusammengeschobenen Ventralmembran auf der Unterseite des Kopfes entsprächen.

Während bei *C. Héberti* die Rhachis eines jeden Rumpfsegmentes einen kräftigen Mediantuberkel trägt, sind bei *C. Sulzeri* diese Mediantuberkel nie, auch nicht an Abdrücken der Rumpfsegmente, nachzuweisen.

Das Pygidium von *C. Héberti* ist wesentlich kürzer und verhältnissmässig viel breiter als das von *C. Sulzeri*; bei letzterer Art beträgt die Breite des Schwanzschildes nur etwa das Doppelte, bei *C. Héberti* das Drei- bis Dreieinhalbfache der Länge. Die Seitentheile des Pygidium zeigen bei *C. Sulzeri* 4—5 (nach Barrande 3—5) Pleuren, bei *C. Héberti* constant nur 3.

Die in den unteren *Paradoxides*-Schichten Schonens vorkommenden Arten: *C. aequalis* Linnarss.[1], *C. tenuicincta* Linnarss.[2] und *C. Dalmani* Ang.[3] besitzen bei im Allgemeinen ziemlich grosser Aehnlichkeit mit *C. Héberti* unterscheidende Merkmale in der Sculptur, in der mangelnden Differenzierung eines Praefrontalbuckels und in der grösseren Breite der freien Wangen.

---

[1]) De undre Paradoxideslagren vid Andrarum. l. c. S. 25, t. 4, f. 12—15.

[2]) Om faunan i kalken med Conocoryphe exsulans. Sver. Geol. Undersökn., Ser. C, No. 35, 1879, S. 18, t. 2, f. 23—25.

[3]) G. Linnarsson, Ebenda S. 19, t. 2, f. 26—28.

C. Walcotti MATTH.[1]), welche MATTHEW der *C. Héberti* als Parallelform aus dem Cambrium von St. John, New Brunswick, gegenüberstellt. ist durch den groben Tuberkel am Vorderende der Wange und die deutliche „Augenleiste“ von *C. Héberti* verschieden.

Solenopleura cristata LINNARSS.[2]) soll nach FRECH[3]) der „schlecht gezeichneten“ *C. Héberti* bei BERGERON (t. 3, f. 3) sehr nahe stehen. Die Abbildung bei LINNARSSON giebt den Verlauf der Gesichtsnähte nach dem Charakter der Ptychoparinen und nicht nach demjenigen der Conocoryphinen wieder.

Conocoryphe Levyi MUN.-CHALM. et J. BERG.

1889. *Conocoryphe Levyi* MUN.-CHALM. et J. BERG. in J. BERGERON, Massif ancien, S. 335, t. 3, f. 1.
1889. *Conocoryphe* sp., J. BERG., l. c., S. 336, t. 3, f. 2.

Der schief verquetschte Steinkern eines grossen Kopfschildes und mehrere Bruchstücke sculpturloser Rumpfsegmente, z. Th. mit Schale, sind dieser mehrfach im Cambrium Süd-Frankreichs gefundenen Art zuzuzählen.

Der Beschreibung bei BERGERON ist hinzuzufügen, dass die Wangen sicherlich keine Spur von echten Augenhügeln tragen. An einem sehr grossen Exemplare von Cartouyre bei St. Pons ist auf den Wangen gegenüber dem Vorderende der Glabella ein flacher, sehr undeutlich begrenzter Höcker vorhanden, von welchem eine zarte, falsche Augenleiste schräg gegen hinten und aussen verläuft; von dieser Leiste ziehen dichtstehende, eben noch sichtbare, feine, verästelte Linien gegen den Aussenrand hin. Die Facialsutur schneidet den Seitenrandwulst näher seiner Innenals Aussenseite, so dass die freien Wangen etwas breiter sind als bei *C. Héberti*. Die Glabella ist nach dem mir vorliegenden Material ungegliedert. Sculptur fehlt.

C. Levyi kommt bei La Cabitza ebenso wie in Süd-Frankreich mit *C. Héberti* und *Paradoxides mediterraneus* vergesellschaftet vor.

Vergleichende Bemerkungen: *Con.* sp. J. BERGERON, l. c. t. 3. f. 2 ist mit *C. Levyi* zu vereinigen, da die grössere Breite der Pleuren allein nicht als Unterscheidungsmerkmal zweier Arten gelten kann; vergl. BARRANDE's „formes longues“ und „formes larges“.

---

[1]) On some causes which may have influenced the spread of the Cambrian faunas. Canad. Record of Sc., IV, 1891, S. 260

[2]) Om faunan i lagren med *Paradoxides oelandicus*. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., 1877, S. 370, t. 15, f. 5, 6.

[3]) Lethaea palaeozoica, II, Lfg. 1, S. 57, Fussnote 1.

Die der *C. Levyi* am nächsten stehende Art aus anderen cambrischen Gebieten ist wohl die *C. Homfrayi* Salt.[1]), welche Hicks aus dem Cambrium von Wales beschreibt. In der Gesammtform des Kofschildes und der Form der (14) Rumpfsegmente stimmt *C. Homfrayi* auf's Beste mit unserer Art überein. Hicks giebt bei der wallisischen Form 2 Paare undeutlicher Glabellafurchen an; bei *C. Levyi* fehlen, soweit ich urtheilen kann, Glabellafurchen ganz. Die Angabe von Hicks, dass auf den Wangen von *C. Homfrayi* nahe der Glabella, aber ungewöhnlich weit gegen die Hinterrandfurche gerückt, kleine Augen stehen, dürfte bei dem ganzen übrigen Bau des Kopfschildes jener Art auf irrthümlicher Deutung des einen Höckers auf der rechten Wange des abgebildeten Stückes beruhen. Der Abbildung nach ist dieser Höcker irgend welchen äusseren mechanischen Ursprungs; er hat mit Augen sicher nichts zu thun.[2])

C. Baileyi Hartt.[3]) aus dem Cambrium von St. John, New Brunswick, welche Matthew[4]) als vicariirend der *C. Levyi* gegenüberstellt, unterscheidet sich von unserer Art durch das Vorkommen von deutlichen Seitenfurchen auf der Glabella (bei Exemplaren von St. John — in der Münchener Sammlung —, welche Matthew selbst bestimmt hat), durch gröbere, falsche Augenleisten und gröberen Höcker am Beginn dieser Leiste.

Frech[5]) hält *Con.* sp. bei Bergeron, l. c. t. 3, f. 2 [i. e. *C. Levyi*] für identisch mit *C. emarginata* Linnarss. Nach der sorgfältigen Beschreibung und Abbildung bei Linnarsson[6]) trägt die Glabella von *C. emarginata* deutliche Furchen; bei *C. Levyi* sind solche nicht zu erkennen.

Ptychoparia Corda.

Ptychoparia sp.

Taf. I, Fig. 8.

Das abgebildete Kopfmittelschild von 3 mm Länge ist schief verdrückt. Der wenig gebogene Vorderrand ist hoch aufgewulstet,

---

[1]) H. Hicks, On some undescribed fossils from the Menevian group. Quart. Journ. geol Soc. London, XXVIII, S. 178, t. 6, f. 12.

[2]) F. R. Cowper Reed zweifelt in einer mir während des Druckes zugegangenen Arbeit (The British species of the genus *Conocoryphe*, Geol. Mag., 1900, S. 254) auch an der Existenz von „Augenhügeln" bei *C. Homfrayi.*

[3]) C. D. Walcott, On the Cambrian faunas of North America. Bull. U. S. geol. Survey, No. 10, 1884, S. 32, t. 4, f. 3; t. 5, f. 7.

[4]) l. c. S. 260.

[5]) l. c. S. 57, Fussnote 1.

[6]) Om faunan i lagren med *Paradoxides oelandicus*, S. 366, t. 16, f. 2—4.

von einer tiefen Vorderrandfurche begleitet. Die scharf umgrenzte Glabella ist nach vorn wenig verschmälert, vorn fast gerade abgestutzt; sie reicht bis dicht an die Vorderrandfurche hin. Gliederung der Glabella undeutlich; schräge, hintere Seitenfurchen sind angedeutet.

Die festen Wangen sind etwas schmäler als die Glabella. Der Palpebrallobus der rechten, festen Wange ist erhalten, seine Länge beträgt etwas mehr als die halbe Länge der Glabella, auf der Innenseite ist er von einer stumpf knieförmig gebogenen Furche begrenzt.

Die Oberfläche ist gekörnelt.

Ob das Stück einer Jugendform der von Bornemann als *Metadoxides* (etwa *Ptychoparia [Metadoxides] armata* Bornem. sp.) beschriebenen oder einer der anderen sardischen Ptychoparien-Arten angehört, lässt sich nicht entscheiden. Die Glabella ist zu lang, als dass diese Form mit der spanisch-französichen *Solenopleura Ribeiroi* Barr. sp. (= *Rouayrouxi* Mun.-Chalm. et J. Berg.) vereinigt werden könnte.

Wie Eingangs erwähnt, liegen ausser den Trilobiten noch kleine Hohldrucke vor, welche wahrscheinlich von Cystoideen-Täfelchen, vieleicht von *Trochocystites,* herrühren.

Die Trilobiten, welche sich aus den bunten Thonschiefern von la Cabitza bestimmen liessen, sind trotz ihrer geringen Zahl dadurch von Bedeutung, dass sie wenigstens für einen Theil des sardischen Cambrium die Parallelisirung mit dem Cambrium anderer Gebiete in genügender Sicherheit ermöglichen.

Paradoxides mediterraneus n. sp. [= *P. rogulosus* J. Berg.], *Conocoryphe Héberti* Mun.-Chalm. et J. Berg. und *C. Levyi* Mun.-Chalm. et J. Berg. sind Arten, welche zu den bezeichnendsten in den *Paradoxides*-Schiefern der Montagne Noire Süd-Frankreichs gehören. Die *Paradoxides*-Schiefer von La Cabitza sind darum denen der Montagne Noire gleichzusetzen, welchen sie auch durch ihren petrographischen Habitus — bunte, milde Thonschiefer — ähnlich sind. Die Frage nach der Altersstellung der *Paradoxides*-Schiefer von La Cabitza fällt dann mit der Frage nach dem Alter der südfranzöschen und zugleich der nord- und nordwestspanischen[1]) *Paradoxides*-Schichten zusammen.

Die Paradoxiden aus der *Rugulosus*-Gruppe (*P. mediterraneus* n. sp., *P. Pradoanus* Barr., *P. Barrandei* Barrois) und

---

[1]) Vergl. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1895, XLV, S. 601 ff.

die Conocoryphinen sind es, welche diesen *Paradoxides*-Schiefern der mediterranen Gebiete ihr besonderes Gepräge verleihen.

Die Arten aus der Gruppe des *P. rugulosus* sind im Allgemeinen auf die unteren Zonen der *Paradoxides*-Stufe beschränkt. *P. rugulosus* Corda selbst geht in Böhmen durch die Gesammtmasse der dortigen *Paradoxides*-Schiefer hindurch, also mindestens bis an die obere Grenze der Zone des *P. Tessini* Br. Im Cambrium von Wales sind entsprechende Formen bis jetzt nur durch *P. Harknessi* Hicks im unteren Theile der *Paradoxides*-Stufe, in der Solva-group, vertreten. Aus Norwegen nennt Brögger *P. rugulosus* (var.) und *P. brachyrhachis* Linnarss. aus der *Tessini*-Zone. In Schweden ist *P. brachyrhachis* aus der *Davidis*-Zone und der ebenfalls verwandte *P. oelandicus* Sjögr. aus der *Oelandicus*-Zone bekannt. Die unserem *P. mediterraneus* sehr nahe stehende amerikanische Art des *P. eteminicus* Matth. gehört der Division 1 c^2 der St. John-Group von New-Brunswick an, also dem Aequivalent der unteren Abtheilung der *Tessini*-Zone Nord-Europas, den Schichten mit *Conoc. exsulans* Linnarss. — Die verwandtschaftlichen Beziehungen des *Paradoxides mediterraneus* würden für die Altersbestimmung der *Paradoxides*-Schiefer von La Cabitza einen Spielraum von der *Oelandicus*-Zone bis ev. zur *Davidis*-Zone erlauben.

Conocoryphe-Arten[1]) sind ausser im unteren Cambrium nur noch in den unteren Zonen der *Paradoxides*-Stufe verbreitet. Die mit unseren Arten nahe verwandten skandinavischen Formen *[C. Héberti — cf. C. Dalmani, C. tenuicincta, C. aequalis; C. Levyi — cf. C. impressa* und *C. ?emarginata]* sind hauptsächlich auf den *Exsulans*-Kalk beschränkt. *C. Homfrayi* Salt. aus Wales, welche viel Aehnlichkeit mit unserer *C. Levyi* besitzt, kommt im Middle Menevian (Zone des *P. Davidis*) vor. Im Cambrium von St. John, New Brunswick, gehören die unseren Arten wohl als vicariirende gegenüberstehenden *C. Baileyi* und *C. Walcotti* wieder der Zone des *P. eteminicus* an.

Die übrigen Trilobiten der *Paradoxides*-Schichten von Süd-Frankreich und Spanien, wie *Solenopleura Ribeiroi* Barr. sp. [= *C. Rouayrouxi* Mun.-Chalm. et J. Berg.], *Solenopleura Castroi* Barrois sp., *Conocoryphe coronata* Barr. e. p. [= *C. exsulans* Linnarss.], *C. coronata* J. Berg., die *Agraulos*-Arten etc., ergeben gleiche stratigraphische Beziehungen.

Am innigsten stellen sich dabei die Beziehungen zur unteren Abtheilung der skandinavischen *Tessini*-

[1]) *Conocoryphe* Corda in der Fassung, wie ich sie 1896 auseinander gesetzt habe.

Zone, den Schichten mit *Conocoryphe [Ctenocephalus] exsulans,* welche MATTHEW als *Rugulosus*-Zone bezeichnete; und als ebenso nahe zeigen sich die Beziehungen zu der nordamerikanischen Zone des *Paradoxides eteminicus,* wie das MATTEW schon auseinander setzte. [1])

Wir haben demnach die bunten Thonschiefer von La Cabitza mit

Paradoxides mediterraneus n. sp.
Conocoryphe Héberti MUN.-CHALM. et J. BERG.
— *Levyi* MUN.-CHALM. et J. BERG.
Ptychoparia sp.
? *Trochocystites* sp.

in die untere Atheilung der *Paradoxides*-Stufe zu stellen, sie stehen dabei ebenso wie die *Paradoxides*-Schichten von Süd-Frankreich und Nord-Spanien faunistich am nächsten den skandinavischen Schichten mit *Conocoryphe exsulans* LINNARSS. und der Zone des *Paradoxides eteminicus* MATTH. des nordameriknischen Mittel-Cambrium.

Bei den sehr divergirenden Urtheilen, welche von MENEGHINI [2]), BORNEMANN [3]), BRŒGGER [4]), FRECH [5]), MATTHEW [6]) und GAMBERA [7]) über Stelluug und Gliederung des sardischen Cambrium abgegeben worden sind, ist es sicherlich von Wichtigkeit, wenigstens ein Vorkommen aus diesem Cambrium jetzt zu kennen, dessen Alter wie dessen Stellung zu den übrigen Vorkommnissen des mediterranen und europäischen Cambrium festgelegt sind.

Wie verhalten sich nun die *Paradoxides*-Schiefer von La Cabitza zu anderen Vorkommnissen der *Paradoxides*-Stufe in Sardinien?

---

[1]) On some causes which may have influenced the spread of the Cambrian Faunas. Canad. Record, IV, 1891, S. 258 ff.

[2]) Paleontologia dell' Iglesiente in Sardegna Mem. R. Com. Geol. d'Italia, III, 2, 1888, S 48.

[3]) Die Versteinerungen des cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien etc., Abth. I. Nov. Acta k. Leop. Carol. D. Akad. d. Naturf., LI, 1886, S. 7, 8.; Abth. II, ebenda, LVI, 1891, 427 ff. (Abth. II ist für die Besprechung der Trilobiten einzusehen.)

[4]) Ueber die Verbreitung der Euloma-Niobe-Fauna (der Ceratopygenkalkfauna) in Europa. Nyt. Magaz. f. Naturvidensk., XXXV, 1896, S. 224.

[5]) Lethaea palaeozoica, II, 1, S. 40, 41.

[6]) On some causes which may have influenced the spread of the Cambrian faunas. l. c. S. 261 ff. — A new Cambrian Trilobite. Bull. Nat. Hist. Soc. New Brunswick, 1899, No. XVII, S. 141, 142. — Fragments of the Cambrian Faunas of New Foundland. Transact. R. Soc. Canada, V, Sect. IV, 1899, S. 87.

[7]) Tettonica dei Terreni dell' Iglesiente, Cagliari 1897, S. 11.

MENEGHINI und BORNEMANN beschrieben verschiedene Reste von Paradoxiden aus der Gegend von Iglesias und Canalgrande:

P. Gennari MEN. — aus feinkörnigem Quarzit,

P. asper BORNEM. — aus grauem Quarzit von Punta Piau, aus gelbem. verwittertem Schiefer von Canalgrande, aus Thonschiefer von Gutturu Sartu,

? *P. bifidus* BORNEM. — aus Sandstein von Canalgrande,

ferner andere ganz fragliche *Paradoxides*-Reste.

Die ungünstig erhaltenen Stücke lassen keine ganz sichere Beurtheilung zu. *P. Gennari* MEN. und *P. bifidus* BORNEM. gehören vielleicht in die Gruppe der *P. rugulosus*. Wenn der von BORNEMANN als *P. asper* beschriebene Rumpf wirklich einem Paradoxiden angehört, so ist die betreffende Art nach der Ausbildung der Pleuren nicht in die Verwandtschaft von *P. rugulosus*, sondern eher in diejenige der *P. spinosus*. BOECK zu stellen.

Von den bei La Cabitza mit *P. mediterraneus* zusammen vorkommenden und gar nicht seltenen *Conocoryphe*-Formen ist von anderen Localitäten Sardiniens nichts bekannt geworden.

Der einzige Ptychoparinen-Rest, welcher aus den Schiefern von La Cabitza vorliegt, erlaubt keinen Schluss auf bestimmte Beziehungen zu den von BORNEMANN als *Ptychoparia, Metadoxides, Arionellus* und *Sao* (wohl richtiger *Agraulos*) beschriebenen Ptychoparinen.

Es muss unentschieden bleiben, ob die Gesteine, aus welchen BORNEMANN Paradoxiden aufführte, einen anderen Horizont des mittleren Cambrium repräsentiren als die Schiefer von La Cabitza mit *P. mediterraneus* und den *Conocoryphe*-Arten. Da an den von BORNEMANN ausgebeuteten Fundorten *Conocoryphe*-Arten nicht gefunden wurden, liegt aber wenigstens die Vermuthung nahe, dass die Paradoxiden des sardischen Cambrium mehreren Zonen angehören.

Wesentlich wichtiger ist eine andere Frage, zu welcher die *Paradoxides*-Schiefer von La Cabitza herausfordern: Sind die Schiefer und Sandsteine mit Paradoxiden in Sardinien als die Repräsentanten des mittleren Cambrium dort einem unteren Cambrium (*Olenellus*-Stufe) und einem oberen Cambrium (*Olenus*-Stufe) zwischengeschaltet?

Aus den dürftigen stratigraphischen Angaben, welche bis jetzt über das Cambrium Sardiniens vorliegen, ist diese Frage nicht ohne Weiteres zu beantworten.

Nach BORNEMANN lässt sich für das Cambrium von Canalgrande, „obgleich die specielle stratigraphische Gliederung und Feststellung der Reihenfolge der einzelnen Schichtenzonen . . . . ,

noch nicht abgeschlossen ist", etwa folgende Schichtenreihe aufstellen:

1. (unten) Wechsellagerung von Trilobiten-reichen Thonschiefern, quarzitischen Sandsteinen mit Spongienresten und dunkelgefärbten Kalksteinen,
2. mächtige Kalksteinbank,
3. ausgedehnte Wechselfolge von Sandsteinen (mit Trilobiten), Kalksteinen (mit *Archaeocyathus* und *Coscinocyathus*) und Schiefern, besonders *Lingula*-Schiefern,
   daneben grobschieferige Sandsteine mit *Cruziana* oder *Bilobites*,
4. (oben) Sandsteine mit Trilobiten und *Archaeocyathus*.

Die in 1. und 3. vorwiegenden Trilobiten sind *Olenopsis* Bornem., *Metadoxides* Bornem., *Ptychoparia*, *Agraulos* und *Paradoxides;* 4. enthält die eigenartige *Giordanella*-Fauna.

Entspricht die von Bornemann angegebene Schichtenreihe wirklich der Altersfolge der cambrischen Gesteine Sardiniens, so müssen die Sandsteine 4. mit *Giordanella* und Archaeocyathinen als jüngstes Glied der Reihe gelten Die Aehnlichkeit zwischen *Giordanella* und der Gattung *Angelina* (Tremadoc von Wales) und auch *Anomocare* Ang. (obere *Paradoxides*-Stufe) lässt diese Annahme als möglich gelten. Frech[1]) geht so weit, die *Giordanella*-Fauna Sardiniens dem Tremadoc gleichzusetzen. Die *Paradoxides*-Schichten können danach hier nur in die Abtheilungen 1. und 3. resp. 1. oder 3. der Bornemann'schen Schichtenreihe gehören. Ueber ihre sichere Placirung sind uns die Arbeiten Bornemann's die Antwort schuldig geblieben, und ebenso die Antwort auf die Frage, ob in den Schiefern, Sandsteinen, Quarziten etc. mit *Olenopsis*, *Metadoxides*, *Ptychoparia*, *Paradoxides*, *Lingula*, *Kutorgina* etc. ausser der mittelcambrischen *Paradoxides*-Fauna auch die untercambrische *Olenellus*-Fauna vertreten ist.

Lassen sich nun vielleicht paläontologische Daten finden, welche für oder gegen das Vorhandensein einer von der *Paradoxides*-Fauna getrennten untercambrischen *Olenellus*-Fauna in Sardinien zeugen?

Bornemann[2]) giebt einen *Olenellus* aus Sardinien an, einen *O. solitarius* n. sp. Das einzige Bruchstück — ein Theil des Kopfmittelschildes — ist einer Ptychoparine, z. B. *Metadoxides* Bornem. sehr viel ähnlicher als irgend einer der sonst bekannten *Olenellus*-Arten; es sieht besonders einer — nicht beschriebenen

---

[1]) Lethaea, II, 1, S. 41.
[2]) l. c. S. 470, t. 39, f. 9.

— *Ptychoparia canalifera* BORNEM. Ms. sehr ähnlich, welche in dem BORNEMANN'schen Material in Halle liegt. *O. solitarius* stammt nach BORNEMANN's eigener Angabe aus derselben Schicht, in welcher auch Paradoxiden vorkommen, er könnte also nach unseren bisherigen Erfahrungen gar nicht untercambrischen Alterss ein.

Neuerdings greift FRECH[1]) auf die Deutung zurück, welche BORNEMANN[2]) ursprünglich den später als *Olenopsis* bezeichneten Arten gegeben hatte, und erklärt die Gattung *Olenopsis* als ohne jeden Zweifel identisch mit der zu *Olenellus* gehörenden Untergattung *Holmia* MATTH. Nach FRECH besteht die weitgehendste Uebereinstimmung zwischen *Holmia Broeggeri* WALC. aus Neufundland und den sardischen *Olenopsis*-Arten. Da die Untergattung *Holmia* sicher dem Unter-Cambrium angehört, so wäre bei wirklicher Uebereinstimmung von *Olenopsis* mit *Holmia* das Vorkommen einer untercambrischen Fauna ohne jeden Zweifel erwiesen.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Geh. Rath VON FRITSCH hatte ich Gelegenheit, das in der geologischen Sammlung zu Halle befindliche Original-Material BORNEMANN's durchzugehen. Auf Grund der Originale BORNEMANN's und unter Zuhilfenahme des von Herrn Prof. EB. FRAAS gesammelten Materials bin ich bezüglich der Gattung *Olenopsis* zu anderen Anschauungen gelangt als Herr Prof. FRECH, zu Anschauungen, welche mit meiner früher[3]) über diese Sache ausgesprochenen Ansicht harmoniren.

Auf Taf. I. ist neben der verkleinerten Reproduction der Abbildung WALCOTT's von *Holmia Broeggeri* (Fig. 10) eine *Olenopsis Bornemanni* MEN. sp. (Fig. 9) aus Canalgrande abgebildet worden, um die Unterschiede zwischen beiden Gattungen zu erläutern.

Das Kopfschild von *Olenopsis* besitzt Gesichtsnähte, welche ziemlich grosse, freie Wangen glatt vom Kopfmittelschilde, der „area intrasuturalis", abtrennen. Bei *Holmia*, ebenso wie bei allen Olenellen existirt keine Scheidung in feste und freie Wangen. Die wiederholten Untersuchungen von WALCOTT, HOLM und MOBERG haben stets übereinstimmend das Fehlen einer echten Gesichtsnaht bei den *Olenellus*-Typen ergeben. Die bei *Holmia Kjerulfi*[4]) und *H. Lundgreni*[5]) auf den Wangen erkennbare

---

[1]) Lethaea, II, 1, S. 41.

[2]) Palaeontologisches aus dem cambrischen Gebiete von Canalgrande in Sardinien. Diese Zeitschr., 1883, S. 270, 271.

[3]) Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1895, S. 579.

[4]) G. HOLM, Om *Olenellus Kjerulfi*. Sver. Geol. Unders., Ser. C, No. 93, S. 11.

[5]) J. CHR. MOBERG, Sveriges älsta kända Trilobiter. Geol. Fören. Förhandl., 1899, S. 323, 324.

Linie, welche MOBERG als obliterirte Gesichtsnaht deutet (nie ist längs derselben eine Abtrennung loser Wangen beobachtet), zeigt einen nicht nur von der Gesichtsnaht bei *Olenopsis*, sondern bei allen mit Gesichtsnähten versehenen Trilobiten vollkommen abweichenden Verlauf. Gegenüber den sehr grossen, halbkreisförmigen Palpebralwülsten bei *Holmia* besitzt *Olenopsis* kleine Palpebralloben und schwach markirte „Augenleisten". Die Glabella ist bei *Olenopsis* kürzer, nach vorn nahezu gleichmässig verschmälert, während sie bei *Holmia* zwischen den Vorderenden der Augenhügel schwach keulenförmig erweitert ist. Bei *Olenopsis* fehlt der starke Nackenstachel und jede Spur der „intercocular spines" am Hinterrande der Wangen, welche bei *Holmia Broeggeri* WALC., *H. Kjerulfi* LINNARSS. und *H. Callavei* LAPW. so stark ausgebildet sind. Das Hypostom der *Holmia*-Arten ist nach dem Typus des Paradoxiden-Hypostoms gebaut; die von BORNEMANN zu *Olenopsis* gerechneten Hypostome lassen in dem elliptischen Centralbuckel mehr Aehnlichkeit mit dem Oleniden- (Ptychoparien-) Hypostom erkennen. Diesem Unterschiede würde geringere Wichtigkeit innewohnen, da einmal die von BORNEMANN abgebildeten Hypostome schlecht erhalten sind, und da es ferner wohl nicht durchaus feststeht, ob sie wirklich zu *Olenopsis* gehören.

An den Rumpfsegmenten (bei *Olenopsis* 14—15, meistens 15, bei *Holmia* 16—18 Segmente[1])) sind die in einer Medianreihe auf der Rhachis angeordneten Tuberkel bei *Holmia* gross und grob, bei *Olenopsis*, wenn überhaupt vorhanden, ganz klein. Die gefurchten inneren Pleurentheile, namentlich der 7—8 vorderen Segmente sind bei *Olenopsis* breiter als bei *Holmia*. [Die bei *Holmia Kjerulfi*[2]) vorkommende Ausschnürung der scharf spitzigen äusseren Pleurentheile ist bei den säbelförmigen Pleuren von *Olenopsis* nie zu bemerken.]

Auch die Pygidien zeigen Unterschiede. Das Pygidium von *Olenopsis* ist zunächst relativ viel grösser; es nimmt bei *O. Bornemanni* $^1/_7$ — $^1/_8$ der Körperlänge ein, während das Pygidium bei den *Holmia*-Arten kaum $^1/_{20}$ der ganzen Körperlänge misst. Nie läuft bei *Olenopsis* das Pygidium in eine Medianspitze aus wie bei *Holmia Broeggeri*. Das *Olenopsis*-ähnlichere Pygidium von *Holmia Kjerulfi* ist durch sehr viel voluminösere Rhachis und die zu einem ganz schmalen Randsaum reducirten Seitentheile von dem *Olenopsis*-Pygidium deutlich verschieden.

---

[1]) Die Zahl von 18 Rumpfsegmenten bei *Holmia Broeggeri* WALC. (und auch bei der nach der amerikanischen Art reconstruirten *H. Callavei* LAPW.) ist nicht sicher gestellt.

[2]) G. HOLM, l. c. t. 14, f. 2.

Unterschiede zeigt ferner auch die Sculptur der Schale. Die grobe Netzsculptur, wie sie bei *Holmia Callavei*, *H. Kjerulfi* und *H. Lundgreni* beobachtet wurde, kommt bei *Olenopsis* nicht vor. Die von Bornemann in starker Vergrösserung gegebenen Sculpturabbildungen[1]) können irreleiten. Nach den vorliegenden Stücken zeigt die Schale von *Olenopsis* neben zarten, eingestochenen Grübchen feine Körnelung, welch' letztere auf den äusseren Pleurentheilen etwas kräftiger wird. In den Randzonen des Kopfschildes, auf dem Rande der freien Wangen vor dem Wangenstachel, ist die Körnelung in kurze, unregelmässige Leistchen umgewandelt, welche aber nicht zu der groben und über den ganzen Panzer verbreiteten Netzsculptur von *Holmia* zusammen- und durcheinander laufen.

Die von Bornemann als Embryonalstadien von *Olenopsis* abgebildeten kleinen Schildchen[2]) und die Köpfe etwas weiter vorgeschrittener Individuen[2]) zeigen durch die Gliederung der Seitentheile ebenso wie durch die Anlage des Palpebrallobus und der „Augenleiste“ in Form halbkreisförmig gebogener Leisten oder Wülste, dass *Olenopsis* einen ähnlichen Entwickelungsweg durchläuft, wie ihn S. W. Ford[3]) und Walcott[4]) für *Olenellus asaphoides* beobachtet haben. Durch das Fehlen der seitlichen (Pleuren-) Zacken, deren zweites Paar bei *Holmia* als „Interocular“-Stachel persistirt, weicht aber auch schon der Entwickelungsgang der Gattung *Olenopsis* von dem der Olenellen ab. Die Abbildungen bei Bornemann sind übrigens verschönert; die Originale derselben lassen nicht so präcise Charaktere erkennen, wie es nach Bornemann's Zeichnungen den Anschein hat.

Der hier vorgenommene Vergleich ergiebt das Resultat: *Olenopsis* Bornem. ist von *Holmia* Matth. verschieden.

Durch die Ausbildung echter Gesichtsnähte bei *Olenopsis* ist es ferner auch ganz ausgeschlossen, dass *Olenopsis* mit irgend einer anderen Gattung oder Untergattung der Olenelliden identificirt werden kann; bei allen diesen Untergattungen *(Olenellus* s. str., *Schmidtia, Georgiellus, Mesonacis)* fehlen eben echte Gesichtsnähte.

Dass *Olenopsis* etwa der directe Nachkomme irgend eines der *Olenellus*-Typen, vielleicht von *C. (Georgiellus) asaphoides* Emm. sp. oder von *Holmia* wäre, ist nach dem vorhandenen Mate-

[1]) l. c. t. 35, f. 23a, 34a, 25a, 31a.

[2]) l. c. t. 35, f. 1—7 und f. 9, 10, 13—17.

[3]) On some embryonic forms of Trilobites. Am. Journ. of Sc., XIII, 1877, S. 265, t. 4.

[4]) *Olenellus*-Zone, X. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., 1890, t. 86, f. 3 und t. 88, f. 1, 2.

riale nicht zu erweisen. Die unüberbrückte Kluft zwischen beiden Typen ist zu gross.

Wenn nun *Olenopsis* weder zu *Holmia* gehört, noch mit *Olenellus* im weitesten Sinne in Verbindung zu bringen ist, wo ist dann diese für das Cambrium Sardiniens so besonders charakteristische Gattung hinzustellen?

Isolirte Kopfschilder grösserer Exemplare von *Olenopsis* müsste man — falls der zugehörende Rumpf und das Pygidium unbekannt wären — bedingungslos zu den Oleniden, speciell zu den Ptychoparinen stellen; in dem ganzen Bau solcher Kopfschilder erscheint der Ptychoparinen-Typus klar ausgeprägt (cf. S. 20).

Die Rumpfsegmente von *Olenopsis*, namentlich die letzten 6 — 8, zeigen in ihrer Furchung und dem lang ausgezogenen äusseren Pleurentheil grosse Aehnlichkeit mit den Rumpfsegmenten der Paradoxiden aus der *Rugulosus*-Gruppe. Im Pleurenbau ist auch eine gewisse Aehnlichkeit mit *Holmia Bröggeri* WALC. und schliesslich auch mit *Olenellus Thompsoni* HALL[1]) vorhanden, wenn man von der Gestalt des 3. Rumpfsegmentes bei letzterer Art absieht.

Das Pygidium von *Olenopsis* ist nun durchaus das eines Paradoxiden. Das Taf. I, Fig. 9 abgebildete Schwanzschild von *Olenopsis Bornemanni* erinnert auf's Allerlebhafteste an dasjenige von *P. spinosus* und der Verwandten desselben.

Olenopsis vereinigt so das Kopfschild einer Ptychoparine mit dem Rumpf eines Paradoxiden (oder Olenelliden?) und mit dem Pygidium eines Paradoxiden. Die Combination des Paradoxiden- und Ptychoparinen-Typus in *Olenopsis* durch Kreuzung entstanden anzunehmen, ist ausgeschlossen. Ebenso ist die Annahme abzuweisen, dass *Olenopsis* die gemeinsame Stammform der Gattung *Paradoxides* und der Ptychoparinen sei; die Paradoxiden sind doch wohl sicher aus *Olenellus* hervorgegangen (die Gruppe des *P. rugulosus* aus *Mesonacis*), und *Ptychoparia* mit ihren Verwandten dürfte aus *Conocoryphe* resp. *Conocoryphe*-ähnlichen Formen abzuleiten sein.

G. F. MATTHEW[2]) nimmt an, dass *Olenopsis*, speciell *O. Zoppi* MEN. sp., in verwandtschaftlichen Beziehungen zu der Gattung *Protolenus* MATTH.[3]) steht, gewissermaassen nur ein weiter vorgeschrittenes Entwickelungsstadium von *Protolenus* repräsentirt.

---

[1]) C. D. WALCOTT, The Fauna of the Lower Cambrian or *Olenellus*-Zone. X. Rep. U. S. Geol. Surv., 1890, t. 82, 83.

[2]) A new Cambrian Trilobite. Bull. Nat. Hist. Soc., New Brunswick, 1899, XVII, S. 141.

[3]) The Protolenus-Fauna. Transact. New York Acad. of Sc., 1895, XIV, S. 144—147, t. 10, f. 3—5; t. 11, f. 3.

welch' letztere Gattung MATTHEW übrigens als stammesgleich mit *Paradoxides* auffasst. Die sehr grossen Palpebralloben, das ganz geringe Divergiren der Gesichtsnähte vor und hinter den Augen und die schmalen, freien Wangen bei *Protolenus* (wie bei allen Trilobiten der canadischen *Protolenus*-Fauna) schliessen es jedenfalls aus, dass die Verwandtschaft zwischen *Protolenus* und *Olenopsis* eine besonders nahe ist. Die langgefurchten Pleuren der Rumpfsegmente, welche MATTHEW zu *Protolenus* stellt, sehen ganz anders aus als die von *Olenopsis*. Die Form des Pygidiums von *Protolenus* ist unbekannt. Nach den Kopfschildern scheint *Protolenus* eher Beziehungen zu *Ellipsocephalus* zu haben als zu *Olenopsis*.

Neuerdings beschrieb MATTHEW [1]) unter dem Namen *Metadoxides (Catadoxides) magnificus* einen grossen Trilobiten aus Neufundland (Manuel's Station, Conception Bay), welcher der Gattung *Olenopsis* entschieden näher steht als der sardischen Ptychoparinen-Gattung *Metadoxides*. Zur Einreihung dieser neuen Art in die Gattung *Metadoxides* ist MATTHEW hauptsächlich durch das Pygidium von *M. torosus* MENEGH. sp. veranlasst worden, welches nach BORNEMANN (l. c. S. 463) „unvollständig und unvollkommen erhalten ist". Die sehr langen Wangenhörner der amerikanischen Art, das geringere Divergiren der Gesichtsnähte hinter den Palpebralloben, die kräftige Medianstachelreihe der Rhachis und die stärkere Einbuchtung am Hinterrande des Pygidiums verhindern es, *M. magnificus* MAHTT. mit einer der sardischen *Olenopsis*-Arten zu identificiren. Doch scheint die Möglichkeit, *M. magnificus* als einen amerikanischen Repräsentanten von *Olenopsis* aufzufassen, nicht ausgeschlossen. Leider ist die stratigraphische Lage des *M. (? Olenopsis) magnificus* MATTH. nicht sicher fixirt. Nach MATTHEW kommt die Art in einem grünen Schiefer vor, welcher vielleicht den unteren Lagen der Abtheilung 6 in WALCOTT's Profil von Manuel's Brook [2]) entspricht. WALCOTT citirte dort über den Lagen mit *Holmia Bröggeri* und in der Nähe der Schichten mit *Paradoxides Hicksi* (= obere *Tessini*-Zone) einen niemals näher untersuchten *Olenellus*. Neuere Mittheilungen von WALCOTT [3]) erwecken den Eindruck, als sei die Schichtenfolge in dem Profil von Manuel's Brook wenigstens in den Details noch höchst unklar. MATTHEW hält *M. (? Olenopsis) magnificus* für jünger als die „*Protolenus*-Fauna", welch' letztere WALCOTT für

[1]) Fragments of Cambrian Faunas of New Foundland, S. 83, t. 8.

[2]) Cambrian (Correlation papers). Bull. U. S. Geol. Surv., No. 81, 1891, S. 260, 261.

[3]) Lower Cambrian Terrane in the Atlantic Province. Proceed. Washington Acad. Sc., 1900, I, S. 313—317.

jünger als die Schichten mit *Holmia Broeggeri* auffasst. In europäische Verhältnisse übersetzt, müsste dann — falls die Annahmen der amerikanischen Geologen sich bestätigen — *M. (?Olenopsis) magnificus* bereits mittelcambrischen Alters sein, da *Holmia Broeggeri* nach der Analogie mit *Holmia Callavei* (in Shropshire) und *Holmia Kjerulfi*[1]) (in Skandinavien) den obersten Horizont des Unter-Cambrium charakterisirt. Sollten sich nahe Beziehungen zwischen dem mittelcambrischen *Catadoxides (? Olenopsis) magnificus* und den sardischen *Olenopsis* ergeben, so würden damit dann der Annahme, dass *Olenopsis* untercambrischen Alters sei palaeontologische und stratigraphische Gegengründe widersprechen.

Vergebens suche ich nach Trilobitenformen, die sich sonst mit *Olenopsis* in direct beweisbare Beziehungen bringen liessen; ich finde namentlich keine untercambrischen Formen, die sich als mit *Olenopsis* verwandt ergäben.

Schon früher[2]) war ich geneigt, Beziehungen zwischen *Olenopsis* und *Paradoxides* anzunehmen, und nach wiederholter Prüfung dieser Frage finde ich keinen anderen Ausweg, als wieder zu meiner früheren Ansicht zurückzukehren. Nach Rumpf und Schwanzschild lässt sich *Olenopsis* ohne Weiteres als eine Paradoxiden-ähnliche Form deuten. Die abweichenden Merkmale des Kopfschildes bei *Olenopsis*, die verschmälerte und verkleinerte Glabella und die wesentlich kleineren Palpebralloben liessen wohl auch die Erklärung zu, dass *Olenopsis* eine von *Paradoxides* abgeleitete Form sei: Durch Verschmälerung der Glabella wird neben anderen Umformungen aus *Paradoxides* die Gattung *Anopolenus* SALT.; Verkleinerung der Glabella und Palpebralloben ist häufig bei den geologisch jüngeren Gliedern einer Trilobitenreihe zu beobachten.

Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Olenopsis* und *Paradoxides* ergeben sich auch aus der Anlage von Palpebrallobus und „Augenleiste“ bei den Larvenformen von *Olenopsis* (BORNEMANN, l. c. t. 35, f. 1—7). Wie diese Organe hier sich a u f der O b e r s e i t e des Schildes aus halbkreisförmig gebogenen Leisten entwickeln, welche hinter dem ersten Segment der Rhachis (Glabella) ansetzen, so finden wir sie ganz ähnlich z. B. bei *Paradoxides pusillus* BARR., *P. aculeatus* LINNARSS. etc. und den *Hydrocephalus*-Arten, welche doch wohl nur Larvenstadien (wenn

---

[1]) Das mehrfach von MATTHEW angegebene Vorkommen der *Holmia Kjerulfi* in Nord-Amerika (Kennebecacis Valley) ist nicht genügend verbürgt. In der neuesten amerikanischen Litteratur figurirt diese Art nicht mehr.

[2]) Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1895, S. 579.

auch nicht die ersten) von Paradoxiden sind.[1] In dieser Entwickelung der Palpebralloben und „Augenleisten" bei *Olenopsis* liegt ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Oleniden (Ptychoparinen), bei welchen die Palpebralloben und „Augenleisten" allmählich von der Unterseite her über die Aussenränder auf die Wangentheile, gegen die Glabella hin, heraufrücken.

Die Ableitung der Gattung *Olenopsis* von *Paradoxides* ist sicher richtiger, als etwa um der ausgewachsenen Kopfschilder willen *Olenopsis* als eine Ptychoparine zu betrachten, bei welcher Rumpf und Pygidium sich nach dem Paradoxiden-Typus umformten.

Nach Allem giebt es also keine paläontologischen Beweise dafür, dass *Olenopsis* eine untercambrische Gattung ist. Durch *Olenopsis* kann daher heute auch kein Untercambrium in Sardinien erwiesen werden.

Auch die anderen von Bornemann aus den „unteren" Lagen des sardischen Cambrium aufgeführten Trilobiten bleiben den stricten Beweis dafür schuldig, dass sie untercambrischen Alters seien.

Die mit *Olenopsis* vielfach in denselben Schiefern gefundenen *Metadoxides*-Arten, welche man wohl besser zu *Ptychoparia* stellt, beweisen an und für sich nichts. Die grosse Zahl der Rumpfsegmente und die kleinen Pygidien dieser Arten können wohl als alterthümliche Merkmale aufgefasst werden, aber untercambrisches Alter der Arten beweisen sie darum noch nicht. Bornemann giebt ausserdem an, dass *Metadoxides arenarius* zusammen mit *Giordanella* (nach Frech Tremadoc) vorkommt.

Ptychoparia Adamsi Bill., welche nach Walcott dem unteren Cambrium in Nord-Amerika angehört, kommt nach Bornemann mit *Giordanella* zusammen vor.[2]

Sao sarda Bornem. (wohl richtiger *Agraulos?*) beweist nichts; wäre sie eine *Sao*, so würde sie für mittleres, kaum für unteres Cambrium sprechen.

Unter den Brachiopoden Sardiniens führt Bornemann eine *Kutorgina cingulata* Bill. mit *Olenopsis* und *Metadoxides* zusammen auf; *K. cingulata* wird sowohl aus unter- als auch mehrfach aus mittelcambrischen Schichten genannt.

Also auch hier keine typisch untercambrischen Formen!

Olenopsis (*O. Zoppi* Men. sp.) kommt nach Bornemann's Angaben ebenso wie *Metadoxides* (*M. arenarius*) noch zusammen mit der Gattung *Giordanella* in der obersten Abtheilung des

---

[1]) Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1895, S. 527—531.

[2]) Die Artbestimmung ist sehr anfechtbar.

sardischen Cambrium vor. Frech[1]) stellt die *Giordanella*-führenden Schichten in's Tremadoc. Die Pygidien von *G. Meneghini* Bornem. mit ihren Randzacken erinnern in der That an eine Tremadoc-Form, an *Angelina* Sedg. (nach Brœgger vielleicht = *Parabolinella*). Ein in der Hallenser Sammlung als *G. dilatata* bezeichnetes Pygidium gleicht dagegen mehr einem *Anomocare*-Pygidium[2]); das ergäbe Beziehungen zu einer, den oberen *Paradoxides*-Schichten angehörenden Gattung. Ob nun *Giordanella* grössere Verwandtschaft mit Tremadoc-Typen besitzt, oder, wie Brœgger[3]) will, in die *Paradoxides*-Stufe gehört, — jedenfalls ist diese sardische Gattung keine untercambrische; sie kann nicht als Beweis für das untercambrische Alter der mit ihr, wenn auch seltener, zusammen gefundenen *Olenopsis* (und *Metadoxides* = *Ptychoparia*) gelten.

Die *Giordanella*-Fauna (*Giordanella, Anomocare, Peltura?, Neseuretus?*) mit dem Tremadoc zu parallelisiren, erscheint gewagt, da ausser dem fraglichen *Neseuretus* keine sonst im Tremadoc herrschende Form mit *Giordanella* vorkommt. Das benachbarte Tremadoc der Montagne Noire in Süd-Frankreich enthält durchwegs Gattungen, welche in Sardinien noch nicht nachgewiesen sind. *Anomocare arenivagum* Menegh.[4]) selbst und die Aehnlichkeit von *G. dilatata* mit *Anomocare* lassen Brögger's Ansicht, die *Giordanella*-Fauna noch als mittelcambrisch (und dann wahrscheinlich den jüngsten Schichten der *Paradoxides*-Stufe entsprechend) zu betrachten, wohl gerechtfertigt erscheinen.

Das — wenn auch vereinzelte — Vorkommen von *Olenopsis* und *Metadoxides* in den Sandsteinen mit *Giordanella* beweist, dass die Schiefer und Sandsteine des sardischen Cambrium, in welchen *Olenopsis* und *Metadoxides* vorherrschen, den Sandsteinen mit *Giordanella* zeitlich nahe stehen, dass die *Olenopsis*-Fauna z. Th. noch in die nach Bornemann jüngsten Schichten des sardischen Cambrium, in die Sandsteine mit der *Giordanella*-Fauna hinaufreicht.

---

[1]) Lethaea, II, 1. S. 41.

[2]) Die Kopfschilder von *G. dilatata* Bornem. (l. c. t. 41, f. 28, 31) lassen eine Aehnlichkeit mit denen von *Anomocare* ebenfalls erkennen. Ferner nennen Bornemann sowohl wie Meneghini *Anomocare* (*A. arenivagum* Menegh.) aus der *Giordanella*-Fauna. Die von Bornemann mit *Giordanella* zusammen angegebenen Formen: *Peltura ? inflata* Born. und ?? *Peltura* sp. sind zu ungenügend erhalten, als dass sie zu Schlussfolgerungen verwerthet werden könnten; auch *Neseuretus* (?) *discurus* Bornem. ist zu unsicher.

[3]) l. c. S. 62.

[4]) Bornemann, l. c. S. 375, t. 39, f. 25, 26.

Die Richtigkeit der Angaben BORNEMANN's über die Schichtenfolge im sardischen Cambrium im Allgemeinen vorausgesetzt, würde dann die *Olenopsis*-Fauna am ehesten als den mittleren Theilen der *Paradoxides*-Stufe entsprechend ergeben, etwa den Schichten mit *Paradoxides Davidis* gleichstehend. Dem gegenüber haben wir in den Schiefern von La Cabitza mit *Paradoxides mediterraneus, Conocoryphe Héberti* und *C. Levyi*[1], welche in die untere Abtheilung der *Paradoxides*-Stufe gehören, dann die älteste sardische Trilobiten-Fauna des Cambrium.

Die gesammten Trilobiten-Faunen des Cambrium Sardiniens gehören so möglicher Weise dem mittleren Cambrium an und lassen sich wahrscheinlich in folgender Art gruppiren:

a. (unten) Fauna mit *Paradoxides mediterraneus, Conocoryphe Héberti* und *C. Levyi* (La Cabitza).

b. Fauna mit *Olenopsis* und *Metadoxides (Ptychoparia)* [und *? Paradoxides asper*] etc., welche z. Th. noch übergeht in die

c. (oben) Fauna mit *Giordanella* (und *Anomocare*).

Sowohl untercambrische Trilobiten der *Olenellus*-Stufe als auch Repräsentanten der obercambrischen *Olenus*-Stufe scheinen im Cambrium Sardiniens zu fehlen; sie sind wenigstens noch nicht sicher nachgewiesen.

Bei den vorangegangenen Betrachtungen sind nur die Trilobiten berücksichtigt worden. Ausser stratigraphisch weniger verlässlichen Brachiopoden enthalten die cambrischen Schichten Sardiniens nun aber noch zahlreiche Arten von *Archaeocyathus* und von verwandten Gattungen, und auch in den jüngsten Schichten dieses Cambrium, in den Sandsteinen mit *Giordanella* kommen Archaeocyathinen, speciell *A. Ichnusae,* vor. Gewöhnlich werden die Archaeocyathinen als untercambrisch gedeutet; die sardischen Arten beweisen aber wohl zweifellos, dass diese Gruppe auch im mittleren Cambrium noch florirt.

Zu einer endgiltigen Entscheidung der Frage nach der Gliederung des sardischen Cambrium reichen natürlich paläontologische Ueberlegungen, wie sie hier angestellt werden konnten, allein nicht aus. Dazu ist ein genauestes Studium der stratigraphischen Verhältnisse und sehr sorgsames Sammeln der Fossilien nach ein-

---

[1]) V. GAMBERA (Relazione sulla scoperta dei fossili nell' Iglesiente, 1897, S. 11) giebt bei La Cabitza *Paradoxides, Olenus, Olenopsis, Conocephalites, Sao* und andere Gattungen zusammen an. Bestätigung bleibt abzuwarten.

zelnen Schichtgliedern nothwendig. Ein eingehendes Studium der cambrischen Ablagerungen Sardiniens wird zweifellos die Resultate Bornemann's vielfach vervollständigen. Ein solches Studium ist ausserdem nothwendig zur Lösung der mannigfachen Räthselfragen, welche das sardische Cambrium immer noch enthält. Ist uns durch die *Paradoxides* - Schiefer von La Cabitza auch wenigstens ein kleiner Anhalt für den Vergleich des Cambrium Sardiniens mit demjenigen anderer Gebiete gegeben, so gilt es doch noch, die Beziehungen der *Olenopsis*- und *Giordanella*-Fauna zu den anderen europäischen und amerikanischen Faunen des Cambrium klarzulegen, festzustellen, wie weit im Cambrium Sardiniens der Einfluss amerikanischer Faunen - Elemente wirksam gewesen ist. Leider ist aus den cambrischen Gebieten Süd-Frankreichs und der iberischen Halbinsel ausser den unteren *Paradoxides*-Schichten noch so sehr wenig bekannt, dass dem Cambrium Sardiniens ob seiner *Olenopsis*- und *Giordanella*-Fauna in Europa vorläufig eine eigenartige Stellung eingeräumt bleiben muss. Die Sonderart des sardischen Cambrium gegenüber den anderen cambrischen Gebieten Europas wird um so auffälliger, als weit von Sardinien entfernt, in Sibirien, bei Torgoschino am Jenissei, zahlreiche der sardischen *Archaeocyathus*- und *Coscinocyathus*-Arten auftreten, dort vergesellschaftet mit der amerikanisch-pacifischen Trilobiten-Gattung *Dorypyge*.[1])

---

[1]) E. v. Toll, Beiträge zur Kenntniss des sibirischen Cambrium, I. Mém. Acad. Imp. d. Sc. St. Petersburg, 8, VIII, 1899, S. 33 ff.

2. Die südlichsten Vulkane Mittel-Amerikas.

Von Herrn Carl Sapper in Leipzig.

Ueber die Vulkane des centralen Hochlandes von Costarica und der columbianischen Provinz Chiriqui haben die Arbeiten von Oersted[1], Hoffmann[2], von Frantzius[3], Karl von Seebach[4], Moritz Wagner[5], H. Pittier[6] und Rob. Hill[7] manche interessante Mittheilungen gebracht; eine gründliche Untersuchung derselben steht aber noch immer aus und ist in absehbarer Zeit auch nicht zu erwarten, weshalb ich im Folgenden die Ergebnisse der flüchtigen Beobachtungen mittheile, die ich während meines kurzen Aufenthalts in jenen Gebieten im Frühjahr 1899 machen konnte. Sind diese Beobachtungen auch naturgemäss lückenhaft, so erscheinen sie doch geeignet, ein besseres Bild von den betreffenden Vulkanen zu geben, als man sich wohl aus der zerstreuten und zum Theil schwer zugänglichen Literatur zusammenstellen könnte.

---

[1]) L'Amerique Centrale, Copenhague 1863.

[2]) Excursion nach dem Volcan de Cartago, in „Bonplandia" 1856, No. 3, Excursion nach dem Barba-Vulcan in Costarica, id. 1858, No. 16 u. 17.

[3]) Beiträge zur Kenntniss der Vulcane Costaricas, in Petermann's Mittheilungen, 1861, Heft 9 u. 10.

[4]) K. v. Seebach's Besteigung des Vulcans Turrialba in Costarica, in Petermann's Mittheilungen, 1865, Heft 9. — K. v. Seebach, Ueber Vulcane Central-Americas, Göttingen 1892.

[5]) M. Wagner u. C. Scherzer, Die Republik Costa Rica, Leipzig 1856. — M. Wagner, Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen America, Stuttgart 1870.

[6]) Apuntaciones sobre el clima y la geografia de la República de Costarica. San José 1889. — Informe sobre una excursion al Volcan de Poás in „La Gaceta", 22. Sept. 1888. — Informe sobre una ascension al Volcan de Irazú, „La Gaceta" 18. Dez. 1888. — Informe presentado al Supremo Gobierno sobre los fenómenos seísmicos y volcánicos ocurridos en la Meseta central en Diciembre de 1888, „Gaceta oficial" 17. Jan. 1889. — Informe sobre el actual estado del volcan de Poás, „Gaceta oficial" 12. Sept. 1890. — El Volcan de Poás in „Costarica ilustrada", 2ª Ep., No. 29 (San José, 15. Juni 1891).

[7]) The geological history of the Isthmus of Panamá and portions of Costarica. Cambridge, Mass. 1898.

A. Die Vulkane des Hochlands von Costarica.

Die Vulkane des Hochlands von Costarica sind durch einen langen Zwischenraum von dem einzigen Vulkan der Provinz Chiriqui getrennt; die hypothetischen Vulkane Chiripó, Ujum, Kamuk (Pico Blanco) und Rovalo sind aus den Vulkanlisten zu streichen; dass der Pico Blanco kein Vulkan ist, hat W. Gabb durch eine Besteigung des Berges bewiesen.[1] Ich selbst habe die genannten Berge mit Ausnahme des ersten wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse gar nicht zu sehen bekommen, obgleich mich meine Reise in ihrer Nachbarschaft vorbeigeführt hat, und kann deshalb auch nichts zur Klärung dieser Frage beitragen.

Von den Vulkanen der Provinz Guanacaste sind die costaricensischen Hochlandsvulkane ebenfalls durch einen weiten Zwischenraum getrennt; es ist aber nicht unmöglich, dass sich bei der Erforschung der noch fast ganz unbekannten Sierra de Tilaran noch die eine oder andere vulkanische Esse nachweisen liesse, welche die Lücke auszufüllen vermöchte. Leider war das Wetter bei meiner Besteigung des Poás zu ungünstig, als dass ich jene waldbedeckten, unbewohnten Gebiete aus der Ferne hätte eingehend genug mustern können; immerhin konnte ich aber feststellen, dass die meisten Berge jener Gegend zu unregelmässige Contouren zeigen, als dass man an eine vulkanische Entstehung denken könnte. Nur ein einziger, nicht besonders hoher Berg in westnordwestlicher Richtung erschien mir in dieser Hinsicht einigermaassen verdächtig; ich hoffte bei zunehmender Aufklärung der Luft hierüber bestimmtere Anhaltspunkte zu gewinnen, aber bald wurde der Berg meinen Augen durch Wolken entzogen, so dass ich ganz im Unklaren blieb. Später peilte ich von San Carlos (am Nicaragua-See) aus einen conischen Berg in südsüdöstlicher Richtung (S. 20° O.) an, den ich seiner Gestalt nach für einen Vulkan halten möchte; aber etwas Bestimmtes darüber kann ich um so weniger aussprechen, als Niemand mir die Lage oder auch nur den Namen des fraglichen Berges zu nennen vermochte. Ein englischer Ingenieur aus Costarica hatte mir allerdings von einem Volcan de los Canastes oder Pelon gesprochen, der zwischen dem Rio Arenales und dem Rio S. Carlos liegen sollte; aber er selbst hatte ebenfalls nur davon gehört, weshalb der Kunde nicht viel Bedeutung zuzumessen ist.

Von den Vulkanen des centralen Hochlandes von Costarica

---

[1]) Informe sobre la exploracion de Talamanca verificada durante los años de 1873/74 por William M. Gabb, San José de Costarica 1894.

haben 3 (Poás, Irazú und Turrialba) noch in historischer Zeit sich thätig gezeigt, während der Barba seit langer Zeit vollständig inactiv gewesen zu sein scheint. Zwar schreibt ihm v. Frantzius eine Eruption (im Jahre 1776?) zu, bei welcher Lava ausgeflossen wäre. Von einem solchen Ausbruch weiss aber die fleissige compilatorische Arbeit von F. de Montessus de Ballore [1]) nichts zu berichten, und Pittier bestreitet ihre Richtigkeit direct angesichts der geologischen Beschaffenheit des Berges, welcher aus Lapilli, Schlacken, Sanden und Aschen besteht, in Mitte deren da und dort der feste Fels ansteht; Lavaströme hat aber Pittier nicht bemerkt. Es ist überhaupt wahrscheinlich, dass manche der berichteten Vulkanausbrüche niemals stattgefunden haben, sondern sich durch übertriebene Nachrichten oder directe Lügen in die wissenschaftliche Literatur eingeschlichen haben. Namentlich sollten Nachrichten aus Tagesblättern niemals ohne weitere Nachprüfung übernommen werden, da Zeitungen vielfach nur müssiges Gerede wiedergeben, wie ich schon bei mehreren Gelegenheiten in den letzten Jahren in Mittel-Amerika habe feststellen können.

Die drei Vulkane Poás, Barba und Irazú liegen in ostsüdöstlicher Richtung neben einander, getrennt durch die tiefen Einsenkungen von Desengaño (1800 m) und La Palma (1500 m), während der Turrialba das Ende einer im Vulcan Irazú stumpfwinklig von der Hauptspalte sich abzweigenden Seitenspalte bezeichnet. Alle diese Vulkane fallen gegen Norden jäh nach dem Tieflande zu ab, während sie gegen das südlich gelegene Hochland in schwacher Neigung stufenförmig sich abdachen. Man begreift dieses Verhalten, wenn man sich das starke Ueberwiegen der östlichen und nördlichen Winde vor Augen hält, wie es in ganz Mittel-Amerika zu beobachten ist. Ich entnehme dem Tomo V, 1892 der Anales del Instituto fisico-geográfico Nacional de Costa Rica (San Jose 1895) die relative Häufigkeit der Winde und berechne daraus folgende Procentverhältnisse:

WNW.	1½ pCt.	NNO.	7½ pCt.
NW.	6 „	NO.	21½ „
NNW.	3½ „	ONO.	27 „
N.	4 „	O.	22 „
NW = Quadrant	15 pCt.	NO. = Quadrant	78 pCt.

Auf die übrigen beiden Quadranten fallen also nur 7 pCt. der Windrichtungen, und von diesen 7 pCt. stellen die ostsüdöst-

[1]) Temblores y erupciones volcánicas en Centro-América. San Salvador 1884.

lichen Winde wiederum beinahe 5 pCt. Zwar gelten diese Zahlen zunächst nur für das Jahr 1892; aber bei der ungewöhnlichen Regelmässigkeit des Witterungsganges im Hochland von Costarica darf man wohl annehmen, dass auch sonst ein ähnliches Procentverhältniss der Windrichtungen besteht. Man kann sich also leicht vorstellen, dass der weitaus grösste Theil des zu Tage geförderten Auswurfsmaterials sich auf der westlichen und südlichen Abdachung der Vulkane abgelagert hat, und dass aus diesem Grunde auf dieser Seite auch die Hänge flacher geneigt sind, als auf der entgegengesetzten Seite.

Freilich kann man mir entgegen halten, dass aus demselben Grunde auch bei den übrigen mittelamerikanischen Vulkanen die östlichen und südlichen Abdachungen flacher sein müssten, als die entgegengesetzten, da auch dort ähnliche Windverhältnisse bestehen. Ich gebe zu, dass ich eine solche Beobachtung bei den Vulkanen von Nicaragua, Salvador oder Guatemala nicht gemacht habe[1]) und einen bedeutenden Einfluss der vorherrschenden Windrichtung auf die morphologische Ausbildung der Vulkane nur in Bezug auf die Lapilli-Krater feststellen konnte; dass die Gesammtgestalt dieser Vulkane von Wind nicht wesentlich beeinflusst wurde, erklärt sich aber leicht aus ihrer freieren Lage, insofern der auf der westlichen und südlichen Abdachung abgelagerte Ueberschuss lockeren Auswurfsmaterials zum grössten Theil wieder nachträglich durch Wind und Wasser weiter thalabwärts fortgeführt und über die angrenzende Tiefebene allmählich vertheilt werden konnte. Die Vulkane des Hochlandes von Costarica stossen aber im Südwesten nicht an eine Tiefebene, sondern an ein ansehnliches Gebirgsland, und die lockeren Auswürflinge, in Verbindung zuweilen mit beträchtlichen Lavaströmen, vermochten leicht die verhältnissmässig unbedeutende Einsenkung zwischen den Vulkanen und dem südlichen und westlichen Gebirge auszufüllen; neue Ausbrüche erhöhten allmählich das ursprüngliche Niveau der auf diese eben erwähnte Weise entstandenen Hochebene, und je höher das Niveau derselben stieg, desto flacher mussten naturgemäss auch die der Ebene zugewendeten Vulkan-

[1]) In den nördlicher gelegenen Ländern Mittel-Amerikas überwiegen auch die nördlichen und östlichen Winde nicht mehr ganz so stark, wie in Costarica, da sich hier bereits die Einflüsse einer grösseren Landmasse und der verwickelteren Bodenplastik geltend machen. So finde ich für Guatemala-Hauptstadt nach dem Resumen general de las observaciones meteorológicas hechas en el instituto nacional de Guatemala (Guatemala 1899), S. 25 folgendes Procentverhältniss der Windrichtungen im 9jährigen Mittel: N. = 17 pCt., NO. = 41 pCt., O. = 5 pCt., SO. = 2¼ pCt., S. = 7½ pCt., SW. = 15½ pCt., W. = 1¾ pCt., NW. = 1½ pCt. und Kalmen = 8½ pCt.

hänge werden, deren sanfte Böschung da und dort durch darüber hinfliessende Lavaströme noch für die Zukunft gesichert wurde. In Perioden längerer vulkanischer Ruhe erniedrigte dann die Erosion mehr und mehr das Niveau der aufgesetzten Hochebene, und die nach der Tiefe wie Breite wirkende fortschaffende Thätigkeit der zahlreichen, in den regenfeuchten Wäldern der Vulkane und der benachbarten Gebirge entspringenden Wasseradern zerstörten allmählich mehr und mehr die Ebene, die sich dann in Zeiten neuer, langandauernder vulkanischer Thätigkeit wieder frisch bildete, aber nicht mehr das Niveau der ursprünglichen Ebene erreichte u. s. w. Es hätte demnach hier derselbe Vorgang im Grossen stattgehabt, wie er im Kleinen zu der Bildung von Flussterrassen führt, nur mit dem Unterschied, dass hier die Auffüllung der neuen Ebene nicht durch die Geschiebe und Sinkstoffe von Flüssen, sondern durch die vom Wind herbeigetragenen vulkanischen Auswürflinge bewirkt wurde. Es mag dabei gelegentlich zu Stauungen des Wassers und damit zu vorübergehender Seenbildung gekommen sein, aber jedenfalls war dieser Vorgang ein ganz nebensächlicher und hat mit der Terrassenbildung der costaricanischen Vulkane nichts zu schaffen.

Die Terrassen bei Cartago sind in ähnlicher Weise zu erklären. Dagegen sind die Terrassen des Reventazonflusses als echte Flussterrassen aufzufassen; wenn auch hier die vulkanischen Auswürflinge, vom Wind herbeigetragen, neben den Flussalluvionen zur Geltung kamen und zur Bildung der Terrassen mitwirkten.

Leider giebt es keine genaue topographische Karte des centralen Hochlandes von Costarica, auf der man die Ausdehnung und Bedeutung der einzelnen Terrassen verfolgen könnte. So viel aber steht fest, dass sie sich weithin in gleichem Niveau ausdehnen[1]), wie z. B. Pittier feststellt, dass das Dorf San Pedro Calabaza am Vulkan Poas und das Dorf Barba am Abhang des gleichnamigen Vulkans auf einer und derselben Terrasse liegen, deren Zusammenhang allerdings durch mehrere Flussthäler gestört ist.

Wer die in historischer Zeit von mittelamerikanischen Vulkanen ausgeworfenen Aschen- und Lapilli-Massen sich vergegenwärtigt, wird sich allerdings nicht vorstellen können, wie dieselben zur Bildung so ausgedehnter Hochebenen hinreichen sollten, wie man sie angesichts der vorhandenen Terrassen für das Hochland von Costarica annehmen muss. Es kann aber kein Zweifel

[1]) Manche kleinere Terrassen mögen auch durch das Ende von Lavaströmen hervorgerufen sein, wie z. B. auch der terrassenförmige Aufbau des Vulkans Chingo in Guatemala sich auf solche Weise erklären lässt.

darüber sein, dass in früheren Zeitperioden die Thätigkeit der mittelamerikanischen Vulkane eine viel intensivere und ausgiebigere gewesen ist, als heutzutage, weshalb auch die lockeren vulkanischen Auswürflinge damals eine viel grössere Rolle in der Bodenplastik Mittel-Amerikas spielten, als heutzutage. Welche Bedeutung die Ablagerungen der lockeren Auswürflinge erreichen können, sieht man vielleicht nirgends in Mittel-Amerika so deutlich, als bei San Rafael del Sur (Nicaragua), wo über den horizontal geschichteten, jungtertiären Schichten des genannten Platzes sich eine Kappe von lose zusammengebackenen Lapilli und vulkanischen Sanden in einer Mächtigkeit von 4—500 Metern abgelagert hat.

[Daneben mag auch die Frage gestreift werden, ob nicht vielleicht in Costarica die vulkanische Thätigkeit schon früher eingesetzt hat, als im übrigen Mittel-Amerika. Die alttertiären Schichten Costaricas sind oft ganz erfüllt von klastischem, eruptivem Material, so dass sie oft genau wie Tuffe aussehen, und nach Hill findet sich derartiges Material sogar noch in den cretaceischen Kalken des Landes, während im nördlichen Mittel-Amerika die alttertiären Schichten kaum einen wesentlichen Bestandtheil dieser Beimengungen enthalten. Da die alttertiären Schichten allenthalben in Mittel-Amerika noch den Process der Hauptgebirgsbildung mitgemacht haben, so ist die Frage nach der Existenz alttertiärer Vulkane ohne jede Beziehung zu den vergleichsweise jungen Terrassenbildungen des Hochlandes von Costarica, aber die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, dass auch nach der Bildung des modernen Mittel-Amerika (gegen Ende der Miocän-Zeit) die vulkanische Thätigkeit in Costarica schon früher eingesetzt hätte, und dass deshalb auch die lockeren vulkanischen Auswürflinge hier hätten eine grössere Rolle spielen können, als im übrigen Mittel-Amerika.]

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Vulkane des Hochlandes von Costarica will ich deren Gipfelregionen einzeln etwas eingehender besprechen.

1. **Poás**, 2644 m.[1])

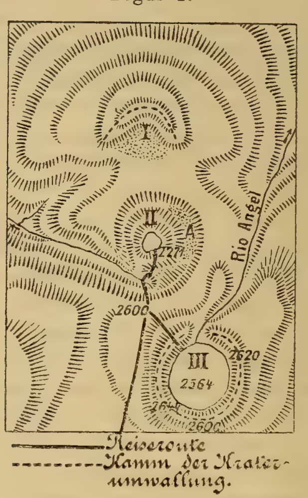
Die Gipfelregion des Poás ist von H. Pittier in seinem Informe sobre el actual estado del volcán de Poás („Gaceta oficial“ vom 12. Sept. 1890) gut und eingehend beschrieben wor-

---

[1]) In Bezug auf die Höhenzahlen der costaricensischen Vulkane folge ich den Angaben Pittier's, da derselbe seine Messungen mit grösserer Genauigkeit als ich ausführen konnte. Meine eigenen Aneroidmessungen ergaben überall etwas grössere Höhen.

den. Da aber sein Bericht nur schwer zugänglich ist, so genügt es nicht, einfach auf ihn zu verweisen, und ich sehe mich daher veranlasst, an dieser Stelle ebenfalls eine kurze Beschreibung zu geben.

Figur 1.



Man beobachtet 3 verschiedene Krater auf der Gipfelkuppe des Poás, einen nördlichen (I), einen mittleren (II) und einen südlichen (III). Die drei Krater liegen nicht genau auf einer Geraden, vielmehr ist der mittlere Krater etwas weiter westlich gerückt und liegt demnach ausserhalb der von NNW. nach SSE. gerichteten Verbindunglinie zwischen dem nördlichen und südlichen Krater.

Der nördliche Krater, welcher wohl der älteste von den dreien ist, ist zum Theil erhalten; die südlichste Hälfte seiner Umwallung ist vollständig zerstört, während die nördliche Hälfte als ein halbkreisförmig geschwungener, bewaldeter Bergrücken erhalten blieb.

Der südliche Krater, welcher auf der südwestlichen Seite seiner Umwallung den Culminationspunkt des ganzen Vulkans besitzt, ist sehr wohl erhalten. Die Umwallung des Kraters zeigte zur Zeit meines Besuches (6. März 1899) grosse, ziemlich neue Abrutsche, sowohl nach innen zu als auch an den Aussenhängen. Zahlreiche kleine Wasseradern führen nach dem Innern des Kraters zu und haben hier zur Bildung eines herrlichen Kratersees von fast kreisförmiger Gestalt und etwa 500 m Durchmesser Veranlassung gegeben. Obgleich manche der kleinen Bächlein,

welche in den See münden, nach Pittier schwefelgeschwängertes Wasser führen, ist das Seewasser doch von angenehmen Geschmack und völlig geruchlos. Die Oberflächen - Temperatur schwankte zur Zeit von Pittier's Anwesenheit (26.—31. August 1890) zwischen 10 u 11 ° C., während in $2^1/_2$ m Tiefe + 13,5° C. gemessen wurde. Der Wasserspiegel schwankt nach Pittier nur etwa 15 cm im Jahr; ein kleiner Bach entwässert den See und führt sein Wasser dem Rio Sarapiquí zu. Das Niveau des Sees giebt Pittier zu 2564 m an.

Der mittlere Krater des Poás ist offenbar der jüngste und noch immer thätig; er ist in den Raum zwischen dem nördlichen und südlichen Krater tief eingesenkt. Da der Kratertrichter noch den Nordhang der Umwallung des südlichen Kraters in Mitleidenschaft gezogen hat, so ist die südliche Wand des Kraters II bedeutend höher, als seine westliche, nördliche oder östliche Wand. Da aber an eben dieser Südwand die Quelle des Rio Toro amarillo sich befindet und dieser (in der Trockenheit versiegende) Bach in der Regenzeit eine starke erosive Wirkung auf die zersetzten Gesteine und die Schutthalden der Wand ausübt, so hat er vermocht, den Verbindungsgrat zwischen der westlichen und südlichen Wand anzugreifen und zu erniedrigen. Ueber diese Einsenkung hinweg führt der sehr mühselige, stellenweise gefährliche Pfad zu dem kleinen Kratersee.

Die Wände des thätigen Mittelkraters bestehen abwechselnd aus Lagen lockerer Auswürflinge, die zahlreiche grössere und kleinere Bomben und Lavabrocken einschliessen, und aus total zersetzten, einst festen Gesteinsbänken. Auf der Ostseite des Kraters bemerkt man den sichelförmigen Rest eines ehemaligen Kraterbodens in etwa $^3/_4$ Höhe der Wand; dieser Absatz ist bereits von zahllosen, mehr oder weniger tiefen Runsen durchzogen, die allmählich zu seiner völligen Zerstörung führen müssen. Fast ganz zerstört ist dagegen ein zweiter Absatz in etwa $^1/_6$ Höhe der Wand, und man kann nur noch einige undeutliche Spuren davon erkennen. Die Erosion erreicht überhaupt in dem lockeren Material der Kraterwände rasch bedeutende Wirkungen, und allenthalben sieht man die ganz vegetationslosen, grauen Wände von tiefen Schluchten und Rinnsalen durchzogen, auf denen das Regenwasser in jähem Falle dem Grunde des Kraters zustürzt. Hier haben sich die Regenwasser zu einem kleinen See gesammelt, der einen Durchmesser von etwa 150 m haben mag[1]), und der da und dort in den untersten Theil der Schluchten oder Rinnsale eindringt und so ein sehr vielfach zerrissenes Ufer erzeugt und

[1]) Pittier schätzt seinen Durchmesser auf nur 80 m.

die ursprüngliche Kreisform modificirt; an anderen Stellen (an dem Westufer) bemerkt man aber bereits Ansätze von winzigen Uferebenen, die in Folge von ausgeschiedenem Schwefel ein grünliches Aussehen besitzen.

Auf dem Grunde des Kraters befinden sich offenbar zahlreiche kleine Fumarolen; da dieselben aber vom Wasser bedeckt sind, so ist ihre Lage nicht genau zu erkennen. Sie müssen reich an H_2S und SO_2 sein und haben durch ausgeschiedenen Schwefel das Wasser des Sees milchigweiss gefärbt; die Wasser sind leider noch nie analysirt worden, dass sie aber stark sauer sind, bemerkte ich an der Messinghülse meines Thermometers, welche sofort vom Seewasser angegriffen wurde, als ich die Temperatur desselben maass. Ein leichter Dampf steigt allenthalben von dem weissen Spiegel des Sees auf, der gewöhnlich in einer leichten, fast wirbelförmigen Bewegung sich befindet. Es ist ein prachtvoller Anblick, den wunderbaren See mit seinen weissen Dampfwolken auf dem Grund des absolut vegetationslosen Kessels zu erblicken. In unregelmässigen Zwischenräumen brodelt es dann plötzlich an einer etwas excentrisch (nördlich) gelegenen Stelle, und es steigen unter mächtigem Gebrause schwärzliche Schlammmassen auf und sprudeln etwa 1 Minute lang bis zu 5 —7 m Höhe empor, während kreisförmige Wellen den Ufern zueilen und sie mit Schlamm überspritzen; eine riesige weisse Dampfsäule steigt empor, dann ist wieder alles ruhig bis auf die ruhelose, geringfügige Dampfentwickelung des normalen Zustandes. In Folge der geisyrähnlichen Eruptionen sind die Gewässer des Kratersees mit suspendirtem Schlamm erfüllt, so dass sie aus der Nähe ein schmutziges Aussehen zeigen, während sie aus der Ferne, wie schon erwähnt, milchigweiss erscheinen.

Während meiner Anwesenheit auf dem Poás (6. März 1899) fanden Eruptionen um 11 h 20 m am., dann um 12 h 7 m pm. (stark) und nochmals 12 h 10 m pm., hernach wiederum um 1 h 37 m pm., 1 h 50 m pm. und 2 h 16 m pm. statt. Die Intensität der Eruptionen ist gegenwärtig, wie meine Beschreibung zeigen mag, eine recht geringe; in den Jahren 1888 u. 89 war aber die Eruptionsthätigkeit eine viel bedeutendere und ihr Maximum fiel mit der Serie von Erdbeben zusammen, welche gegen Ende des Jahres 1888 das Hochland von Costarica heimsuchten. Damals konnte Pittier einmal eine Eruption beobachten, bei welcher die Schlamm- und Wassersäule die Höhe von 62 m erreichte (mit dem Theodoliten gemessen). Mein Führer versicherte mir aber, dass im Jahre 1895 zuweilen die Eruptionen noch stärker gewesen seien und dass dann die Wassersäule manchmal

höher als die nördliche Kraterwand, also weit über 100 m emporgestiegen sei.

Die gewaltige Dampfmasse, welche gegen Ende der Eruptionen frei wird, wird oberhalb des Kraterkessels von den herrschenden Winden erfasst und über das benachbarte Gelände hinweggeführt; bei dem Vorherrschen nordöstlicher Winde wird im Südwesten des Kraters ein ziemlich langer und breiter Streifen so häufig von den scharfen Dämpfen des Vulkans bestrichen, dass die ganze Strecke vegetationslos ist und gebleicht erscheint, während da und dort rothgelbe Streifen thonigerer Lagen oder rothe, ausgedehntere Flecken zersetzter Eruptivgesteine aus der fahlen Umgebung hervorleuchten.

Die Temperatur des Kratersees wechselt natürlich auch mit dem Grade der vulkanischen Thätigkeit. v. Frantzius hatte im Jahre 1861 + 39,1 ° C. gefunden, Pittier fand am 26. Juli 1888 + 55,5 ° C., am 11. Januar 1889 + 64,2 ° C., während ich am 6. März 1899 die Temperatur des Sees zu + 51,0 ° C. bestimmte.

Das Niveau des Sees giebt Pittier zu 2277 m überm Meer an, wonach dieser See 287 m unter dem Niveau des oberen Kratersees liegen würde. Meine Aneroide zeigten einen etwas grösseren Unterschied (300 m).

Das Gestein ist meist stark zersetzt, und es gelingt nur schwer, frische Proben zu bekommen. Eine solche wurde auf meine Bitte von meinem Freunde Professor Dr. A. Bergeat untersucht und als Pyroxen-Andesit bestimmt.

2. **Barba** (2835 m).

Da mir Hoffmann's Bericht über seine Besteigung des Barba-Vulkans nicht zugänglich war, so kann ich nur nach mündlichen Mittheilungen meines verehrten Freundes, Professor H. Pittier, einige Angaben über den Berg machen, den ich nicht bestieg, weil ich wusste, dass er zur Zeit keine Spuren von Thätigkeit mehr aufweist und ebenso keinen interessanten Krater besitzt.

Der Vulkan besitzt drei Gipfel, von welchen die beiden äusseren aber keinen Krater zeigen. Vom Ostgipfel aus zieht sich nach WSW. hin ein langer, aus vulkanischer Asche bestehender Grat (Cerro de Cuerizi), der wohl dadurch entstand, dass bei einer Eruption des Ostkraters, der früher vorhanden gewesen sein muss, lange Zeit ostnordöstlicher Wind herrschte.

Der mittlere Barba-Gipfel besitzt einen wohlerhaltenen Krater, dessen Grund von einem kleinen, ovalen See ausgefüllt ist. Die

ostwestlich gerichtete Hauptaxe mag (nach Pittier) etwa 100 m lang sein, die Queraxe 60—70 m.

Ob der östlich an den Barba sich anschliessende Cerro de Surqui ein stark zerstörtes Vulkangerüst ist oder nicht, lässt sich ohne Autopsie nicht sicher entscheiden, ebenso wenig aber auch, ob die drei kegelförmigen Hügel, welche der östlichen Abdachung des Surqui aufsitzen, kleine Vulkane sind. Einer dieser Hügel hat eine eigenthümliche Gestalt, als ob er einen Gipfelkrater besässe, der nach Osten hin geöffnet ist. Man sieht sowohl den Surqui als die genannten drei Hügel vom Irazú aus, leider erlaubte mir aber meine beschränkte Zeit nicht, sie zu besuchen.

3. Irazú, 3414 m.

Obgleich der Irazú unter allen grossen Vulkanen Mittel-Amerikas am leichtesten erstiegen werden kann, insofern man von Cartago ab bis zum höchsten Gipfel hinauf reiten kann, so scheint eine genaue Beschreibung seines höchst interessanten Kraters doch noch nicht zu bestehen. Wohl gehen alljährlich zahlreiche Partieen auf den Gipfel des gewaltigen Vulkans, aber sie alle wollen nur die berühmte Aussicht geniessen, welche den gleichzeitigen Anblick zweier Weltmeere erlaubt; die interessanten vulkanischen Phänomene sind eine Nebensache und werden deshalb in den zahlreichen Beschreibungen nicht ausführlicher behandelt. Auch Hill giebt nur einige dürre Bemerkungen an Stelle einer brauchbaren Schilderung, und da K. v. Seebach's einschlägige Notizen verloren gegangen sind, so kann nur[1]) Pittier's Beschreibung (in seinen „Apuntaciones", S. 34 ff.) ernsteren Ansprüchen genügen. Aber auch Pittier beschränkt sich nur auf die grossen Hauptzüge und erwähnt nur beiläufig die zahlreichen „bocas", welche sich in dem jüngsten, nordwestlichen Hauptkrater des Berges finden. Ich selbst hatte bei meinem Besuch des Berges (28. Februar 1899) leider nur 7 Stunden Zeit zu meiner Verfügung, so dass ich nur flüchtig die einzelnen Theile der Krater aus eigener Anschauung kennen lernen konnte. Ich habe deshalb auch die einzelnen Erscheinungen nicht hinreichend genau untersucht, um eine zuverlässige Antwort auf alle Fragen geben zu können. Aus demselben Grunde muss auch mein hypsometrischer Plan des Irazú-Kraters mit Nachsicht entgegengenommen werden, da er nur auf einigen wenigen Abschreitungen basirt und im Uebrigen sich nur auf eine Reihe von Peilungen gründet.

---

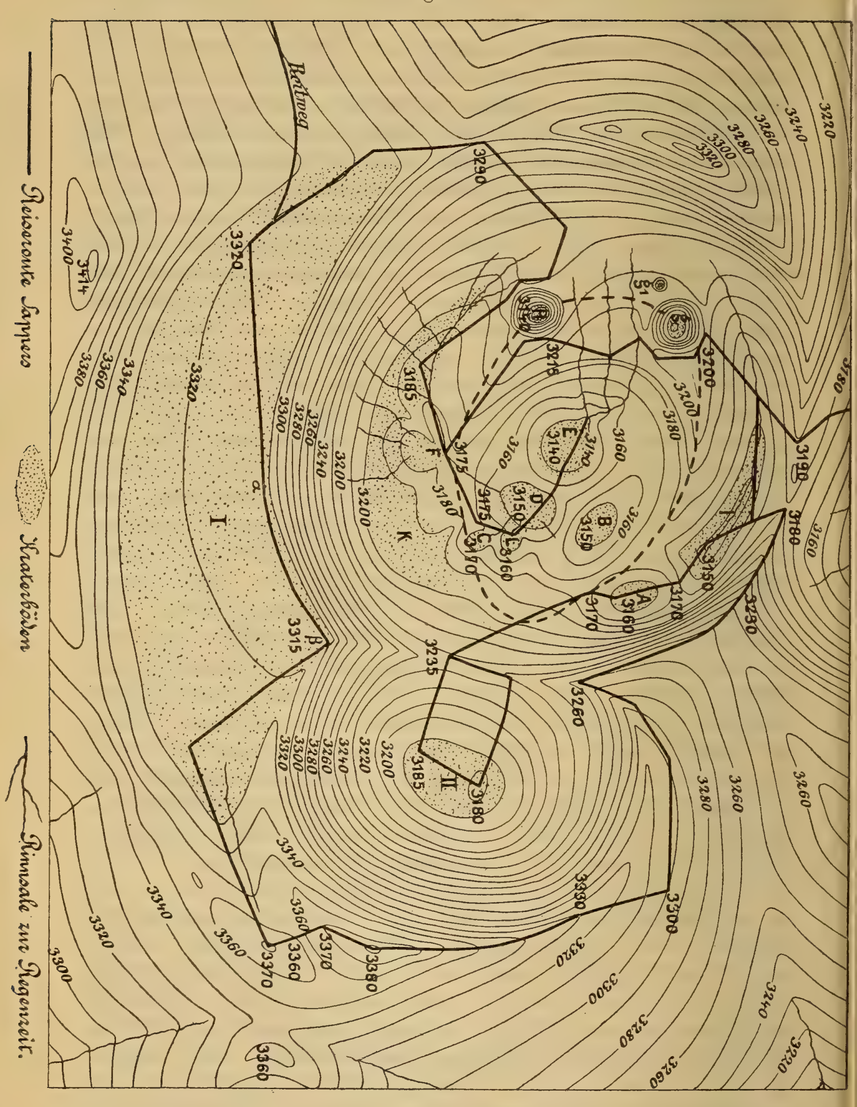
[1]) Die Berichte von Hoffmann und v. Frantzius sind mir leider nicht zugänglich gewesen.

Die Kürze der Zeit und die jämmerliche Beschaffenheit der Miethspferde verhinderte mich auch an einem Besuch des Reventado, eines Adventivkraters des Irazú; doch ist derselbe auch vom Wege aus deutlich zu erkennen. Ueberdies erschien ein Besuch dieses Kraters weniger nothwendig, da schon Oersted, K. v. Seebach und Pittier ihn näher beschrieben haben. Die kleine Wasseransammlung (Laguna de los Derrumbaderos), welche sich im Innern des Kraters befindet, liegt nach Pittier 2230 m hoch. Ausser dem Reventado, der 1 km südwestlich vom Hauptgipfel des Irazú liegt, erwähnt Pittier (Apuntaciones, S. 43) noch einen zweiten Adventivkrater, der südöstlich vom Gipfel sich befinde. Ich habe letzteren wegen theilweiser Wolkenbedeckung nicht sehen können, wohl aber fiel mir östlich vom Ostgipfel ein naheliegender Hügel auf (der auf dem Plan noch angedeutet worden ist), von welchem ich vermuthe, dass er ein parasitischer Vulkankegel mit zerstörtem Krater sein könnte; in der That sah ich auch vom Turrialba aus an der Ostseite des Irazú eine amphitheatralische Thalbildung, welche als ein Ueberrest eines Kraters gedeutet werden könnte. Eine endgiltige Entscheidung über diese Frage könnte aber nur durch eine eingehende Untersuchung gefunden werden, und dasselbe gilt betreffs der Deutung mancher Bergkuppen, welche sich da und dort am Massiv des Irazú erheben.

Der Gipfel des Irazú (3414 m nach Pittier) ist der Culminationspunkt eines geschwungenen Berggrats, welcher sich deutlich als Ueberrest einer alten Kraterumwallung bekundet; nach WSW. hin zieht sich vom Gipfel aus ein aus lockeren Lapilli bestehender Bergrücken hin, der sich ziemlich steil nach Norden hin, ziemlich sanft nach Süden hin abdacht. Da und dort haben Wasserrisse sich ihren Weg durch die Lapilliflächen gebahnt, und an vielen Stellen bemerkt man kleine, flach tricherförmige Einsenkungen im Lapilliboden, welche wohl nur durch ungleichförförmige Nachsackung des Untergrundes entstanden sind.

Von dem grossen ehemaligen Gipfelkrater des Irazú ist nur ein zwickelförmiger Ueberrest des alten Kraterbodens erhalten (I); derselbe ist von Lapilli bedeckt und besitzt etwa 3320 m mittlerer Höhe, liegt also etwa 110 m unter dem höchsten Gipfel. Der noch erhaltene Theil der Kraterumwallung senkt sich östlich vom Gipfel auf etwa 3350 m und steigt dann wieder bis 3370 m an. Da ich selbst den Hauptgipfel nicht bestiegen habe, sondern nur seine Höhe von dem westsüdwestlichen Lapillirücken aus schätzungsweise in Rechnung ziehen konnte, so können meine Höhenangaben nur als annähernd richtig angesehen werden. Um dies noch deutlicher zum Ausdruck zu bringen, habe ich alle Höhenangaben auf Zehner abgerundet, was um so eher erlaubt

Figur 2.



erschien, als es sich bei meinem Plan ja so wie so nicht um exacte Messungen, sondern nur um eine approximative Veranschaulichung der thatsächlich vorhandenen geologischen Gebilde handeln konnte.

Da von der Umwallung des Urkraters (I) nur etwas mehr als ein Quadrant erhalten ist, so kann man seine Grösse nicht genau feststellen; als Durchmesser mag man etwa 1200 m annehmen. Seine Form mag oval gewesen sein, seine Längsaxe ostwestliche Richtung besessen haben.

Später senkte sich auf der nordöstlichen Seite ein tiefer, ovaler Krater (II des Planes) ein, dessen Längsaxe in nordnordöstlicher Richtung verläuft und etwa 500 m messen mag, während die Queraxe etwa 400 m lang sein mag. Die Umwallung dieses Kraters, die grossentheils aus compactem Fels besteht und deshalb stellenweise sehr steil ist, ist zum grössten Theil vortrefflich erhalten und durch eine ganz flache, nach Südwesten hin sich vertiefende Einsenkung von der Umwallung des Urkraters getrennt. Der höchste Gipfel der Umwallung von II liegt südöstlich vom Mittelpunkt und erreicht eine Höhe von etwa 3380 m überm Meer, während der Kraterboden nur etwa 3180 m hoch liegt. Der westliche Theil der Umwallung wurde zerstört durch die Entstehung des dritten Hauptkraters, der eine westnordwestlich gerichtete Längsaxe von etwa 800 m Länge besitzt, während die Queraxe etwas über 700 m beträgt. Der höchste Gipfel der Umwallung befindet sich nordwestlich vom Mittelpunkt; seine Höhe schätze ich auf etwa 3320 m. Die tiefste Einsenkung der Umwallung (3180 m) befindet sich auf der Nordseite; im Nordosten lehnt sich die Umwallung an diejenige des Ostkraters an und bricht in steiler Felswand ab. Auf der Ostseite sind die Auswürflinge des Kraters über den Rand des Ostkraters vorgedrungen und haben einen Grenzwall erzeugt, der an seiner tiefsten Einsenkung 3235 m Höhe erreicht; im Süden begrenzt die horizontale Fläche des ältesten Kraterbodens (3315 m) die Umwallung, die zunächst in Steilwänden abbricht, an denen einige härtere horizontale Gesteinslagen leistenförmig vorspringen, dann aber in allmählich sich abflachenden Schutthalden nach dem Innern des Kraters sich abdacht. Der Boden des dritten Hauptkraters mag etwa 3140 überm Meer liegen; er ist aber nur an einer Stelle im Norden (J) erhalten und an einer zweiten Terrasse im Süden noch angedeutet. Sonst aber war das Innere des dritten Hauptkraters der Schauplatz so zahlreicher kleinerer Eruptionen, dass durch Bildung von Tochterkratern die ursprüngliche Kaldera fast ganz überdeckt worden ist. Wenn Pittier glaubt, dass die Bildung des dritten Hauptkraters der Eruption vom Mai 1723 zuzuschreiben wäre, so muss ich dem ganz entschieden widersprechen, denn die wenigen später berichteten Eruptionen des Irazú (1726, 1821, Mai 1844, Mai 1847 und März 1882) können unmöglich die zahlreichen Tochterkrater des erwähnten

Hauptkraters gebildet haben; die Bildung dieses dritten Hauptkraters muss demnach in eine viel frühere Epoche verlegt werden.

Die Geschichte des dritten Hauptkraters lässt sich leider an der Hand meiner flüchtigen Beobachtungen nicht mit voller Sicherheit klarlegen; so viel aber scheint sicher zu sein, dass eine gewisse Zeit nach der Bildung des Hauptkraters ein grosser, beinahe concentrischer Tochterkrater entstand, dessen Umrisse auf dem Plan durch eine gestrichelte Linie ungefähr veranschaulicht ist. Seine Längsaxe mag gegen 480 m lang gewesen sein, seine Queraxe etwa 320 m. Dieser älteste Tochterkrater ist auf den ersten Anblick kaum zu erkennen, da die beiden tiefen Einsturzlöcher G und H und der kleine Krater C sich gerade auf dem Kamm der Umwallung gebildet und ihn dadurch im Zusammenhang gestört haben. Durch die im Westen und Südwesten hauptsächlich abgelagerten Auswürflinge des ältesten Tochterkraters ist der Zwischenraum zwischen dem neuen Kraterwall und der Umwallung des Mutterkraters theilweise ausgefüllt worden, und aus diesem Grunde findet man auf der Westseite in der Gegend von G und H einen breiten Absatz, von dem aus nach Südosten und Nordosten hin tafelförmige Einsenkungen in entsprechender Krümmung nach der ehemaligen Caldera des Mutterkraters sich hinabsenken. In der Sohle dieser gekrümmten Thäler befinden sich Wasserrisse, welche in der Regenzeit ziemlich viel Schutt und Schotter mit sich führen und dadurch zur Auffüllung der vorhandenen Einsenkungen beitragen. So kommt es, dass auf der Nordseite des Hauptkraters nur noch eine schmale, zwickelförmige Fläche (J) der ursprünglichen Caldera erhalten blieb. Dieselbe würde grösser und sichelförmig geblieben sein, wenn sich nicht hier ein kleiner Krater A gebildet hätte, der die südöstliche Fortsetzung dieses Calderarestes eingenommen hat. Auf der Südseite ist der ehemalige Kraterboden durch den von der südlichen Hauptumwallung herabkommenden Schutt grösstentheils aufgefüllt worden, so dass hier nur noch ein etwas erhöhter Absatz (K) des Geländes die Lage des früheren Kraterbodens andeutet. Dazu kommt, dass sich auch hier später ein kleiner Krater (F) gebildet hat, dessen Boden aber von den zur Regenzeit zeitweise wasserführenden Rinnsalen mit Schutt und Geröllen fast ganz angefüllt worden ist. Der Krater F entwässert sich ebenso wie das gekrümmte Thal im Südwesten nach dem kleinen Krater D, dessen Boden sich ebenfalls mehr und mehr mit Schutt anfüllt. Der Wall des ältelten Tochterkaters mag an dieser Stelle von jeher eine Einsenkung besessen haben; ausserdem wurde aber hier der Zusammenhang, wie schon oben erwähnt, durch die Entstehung des kleinen Kraters C gestört und unter-

brochen. C und die undeutlich kraterförmige Einsenkung von L entwässern sich ebenfalls nach dem Kraterboden von D.

Der Wall des ältesten Tochterkraters verschmilzt im Südosten vollständig mit dem des Mutterkraters, so dass beide nicht mehr auseinander gehalten werden können, wenn auch eine auffällige, etwa halbkreisförmige, durch steilere Gehänge ausgezeichnete Stelle vorhanden ist. Leider legten sich aber bereits die Nebel auf diese Gegend, als ich von D aus jene Stelle besuchen wollte, so dass alle Versuche einer eingehenderen Untersuchung aussichtslos wurden und ich den Heimweg antreten musste.

Innerhalb des ältesten Tochterkraters nun haben sich wieder einige spätere kleine Krater gebildet: D, E und B, denen vielleicht noch L hinzuzuzählen wäre. Ueber das Altersverhältniss dieser Enkelkrater bin ich mir nicht recht klar geworden. Nur so viel steht fest, dass E jünger ist als D, da sein flacher Wall convex nach D hineinragt.

Das Altersverhältniss der ausserhalb des ältesten Tochterkraters befindlichen kleinen Krater A, C, F, G und H konnte ich nicht festellen. So viel aber scheint mir gewiss, dass die grossen, tiefen Einsturzlöcher G und H nebst dem kleinen Einsturzloch G' die jüngsten vulkanischen Bildungen des dritten Hauptkraters sind. Sie fangen mit senkrechten Felswänden an, welche die scheinbar gewölbten Schuttlagen des Wallkammes des ältesten Tochterkammes entblössen, und zeigen an ihrem Boden einen rasch sich mehrenden Schuttkranz, der jedenfalls bald zu einer theilweisen Auffüllung dieser schachtförmigen Vertiefungen führen wird. Bei G. schätzte ich die Tiefe auf etwa 60 m. Die tiefste Stelle befindet sich nahe dem südsüdöstlichen Ende; bei H schätzte ich die Tiefe auf 80 m, der tiefste Punkt des Grundes liegt ziemlich central. Im Jahre 1888 hatte Pittier in G eine grosse, in H zahlreiche kleine, sehr thätige Fumarolen bemerkt, welche aber im Jahre 1889 bereits vollständig erloschen waren und seitdem nicht wieder in Thätigkeit kamen.

Dagegen befanden sich seit langer Zeit am Nordhang des Berges, in geringer Entfernung nordwestlich vom Krater zahlreiche Fumarolen und heisse Quellen, deren Thätigkeit zur Zeit der grossen Erdbeben um's Ende des Jahres 1888 stark zugenommen hatte. Pittier schreibt in seinen Apuntaciones, S. 46 ff. folgendermaassen: „Als ich daselbst im December (1888) und Januar (1889) war, fand ich den ganzen Hang in Thätigkeit, bis zu einer beträchtlichen Entfernung abwärts. Auf dem Grunde des Thales, welches vom Irazú und seinem Seitengrat Alto del Roble gebildet wird, schwebten beständig bläuliche Wölkchen schwefliger Säure, und überall an den Felsen, in den Schutthalden, im Ge-

strüpp erhoben sich die Fumarolen und flossen die heissen Wasser. Der Boden war wie zersetzt und erweicht, und tiefe Rinnsale hatten sich ausgefurcht, wo vorher nur die unbedeutenden Rinnen der zeitweiligen Bäche gewesen waren. Man hörte das Strömen unterirdischer Gewässer, und zu gewissen Momenten erfuhr das Erdreich ein eigenartiges Erzittern, dem gewöhnlich ein Auffrischen der Gasentwickelung und der Wasserausstossung folgte. Am 26. Januar 10 h am. zeigte das Thermometer + 79,8° C. im Wasser der Hauptquelle bei einer Lufttemperatur von + 16,7° C. und einem Luftdruck von 555,5 Millimetern."

Die Thätigkeit der Fumarolen hat inzwischen bedeutend nachgelassen, und zur Zeit meines Besuches fand ich nur noch einige wenige Fumarolen in einer Entfernung von etwa 600 m von der nördlichen Scharte der Kraterumwallung noch in schwacher Thätigkeit, während ich heisse Wasserquellen nirgends beobachten konnte. Die Fumarolen lagen etwa 2820 m überm Meer und zeigten eine hohe Temperatur, die zwischen + 88 und + 89° C. schwankte. Sie strömten schwefelwasserstoffhaltiges Wasser aus. In der Nähe der Fumarolen ist das Gehänge des Berges vegetationslos und stark zersetzt; oberhalb davon sind ansehnliche Bergstürze niedergegangen und haben die steil geneigten sandigen Schichten entblösst, welche abwechselnd mit Gerölllagen diesen Theil des Irazú zusammensetzen. Die Stelle, wo die Fumarolen vorkommen, heisst im Volksmund „El Volcancillo".

4. **Turialba**, 3325 m.

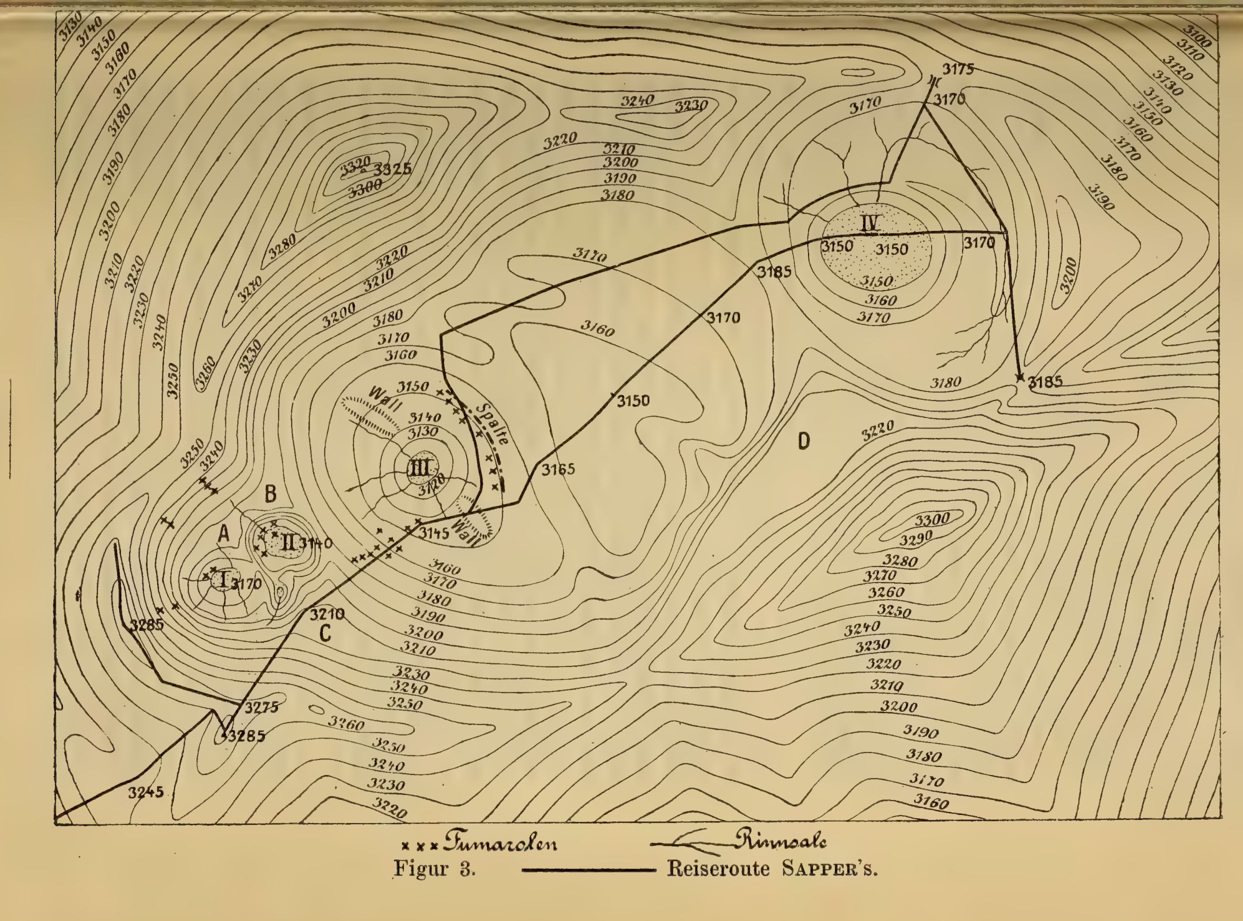
Da der Turialba von Karl v. Seebach in seinen „Vulkanen Central-Americas" S. 11—25 eingehend beschrieben worden ist, kann ich mich hier etwas kürzer fassen, als bei der Beschreibung des Irazú. Der Reventado, der Hauptkrater des Irazú, und die einzelnen Krater des Turialba liegen in einer fast geraden, von WSW. nach ONO. gerichteten Linie, welche zudem an der Westseite des Turialba durch einen gleichgerichteten Bergrücken angedeutet ist. Man geht daher wohl nicht fehl, wenn man Irazú und Turialba als Produkte einer einzigen Vulkanspalte ansieht.

Die Besteigung des Turialba, zur Zeit K. v. Seebach's sehr schwierig, bietet gegenwärtig keinerlei Schwierigkeiten mehr dar, wenn sie auch nicht ganz so bequem ist, wie diejenige des Irazú. Da ich aber (13. März 1899) von der Alphütte S. Elena (1810 m) aus zu Fuss in einem Tage die Besteigung des Turialba ausführte, blieben mir nur wenige Stunden zum Studiren des Kraters, und diese Zeit wurde mir durch die häufig aufsteigenden Wolken noch vielfach verkürzt. In Folge dessen konnte auch

mein Plan, der in der Hauptsache auf Abschreitungen und einigen Peilungen beruht, nicht die gewünschte Genauigkeit erreichen, obgleich er K. v. Seebach's Plan in Petermann's Mittheilungen, Jahrg. 1865, Tafel 9, in einiger Hinsicht zu ergänzen geeignet sein dürfte.

Pittier, welcher den höchsten Gipfel des Berges mehrmals erstiegen hat und von hier aus eine treffliche Aussicht über die ganze Gipfelregion des Vulkans geniessen konnte, spricht von zwei Kratern, welche sich im Osten von dem dreifachen Gipfelkrater in beträchtlicher Tiefe befänden, und von welchen der eine die Quelle des Rio Tortuguero, der andere, östlichste, diejenige des Rio Parismina enthalte. Da der höchste Gipfel des Berges gleich nach meiner Ankunft am Rand des Kraters sich in Wolken verhüllte und für die Dauer meines Aufenthalts bedeckt blieb, so verzichtete ich auf eine Besteigung desselben und beschränkte mich auf eine Begehung des Kraters, von dessen Ostrand aus ich die östlichsten Krater einsehen zu können glaubte. Als ich aber die südöstliche Scharte der östlichsten Kraterabtheilung (3185 m) erreicht hatte, erblickte ich nur ein schmales, rasch sich senkendes Thal, das auf seiner Südseite von einer hohen Felsmauer begrenzt war, und in geringer Entfernung schon setzten die wallenden Wolken meinem Blick einen undurchdringlichen Damm entgegen, und als ich die nordöstliche Scharte (3175 m) erreicht hatte, konnte ich keine zwei Meter weit sehen, da sich inzwischen die Wolken bereits in dichtem Schleier um den ganzen Berg gelegt hatten und zeitenweise auch das Innere des Kraters vollständig erfüllten.

Wie schon K. v. Seebach's Plan deutlich zeigt, besteht der Gipfelkrater des Turialba aus drei verschiedenen Abtheilungen, welche durch deutliche Einschnürungen von einander getrennt sind. Die Längsaxe des Kraters verläuft von WSW. nach ONO. und ist etwa 1400 m lang; von den einzelnen Abtheilungen ist aber nur die mittlere langgestreckt in derselben Richtung; sie nimmt mehr als die Hälfte der gesammten Länge ein. Die mittlere Abtheilung des Kraters ist auch die tiefstgelegene, und zwar fällt das Gelände von der westlichen Abtheilung steil nach der mittleren zu ab, während sich das Gelände von der östlichen Abtheilung nach der mittleren zu sanft abdacht und durch einige theils ganz durchgehende, theils stellenweise nur angedeutete flache Querwälle differencirt erscheint. Da alle diese flachen Querwälle ihre convexe Seite der östlichen Abtheilung zukehren, so könnte man sie am ehesten als Ueberreste der Umwallung des mittleren Eruptionscentrums erklären, das innerhalb der mittleren Kraterabtheilung mehrfach sich in westsüdwestlicher Richtung verschoben



× × × Fumarolen — Rinnsale

Figur 3. ——— Reiseroute SAPPER's.

hätte. Da der dem gegenwärtigen Eruptionscentrum der mittleren Abtheilung (III des Planes) östlich angrenzende Wall fast concentrisch dazu ist und ausserdem auf seiner Innenseite durch eine lange, gekrümmte, concentrische Spalte ausgezeichnet ist, so würde ich diese Erklärung auch für gut halten, wenn nicht eben quer über dieses Eruptionscentrum III hinweg sich die Ueberreste eines letzten, ganz flachen Walles fänden, dessen Zusammenhang durch den Krater III selbst gestört worden ist. Auf diesen Querwall ist die sonst plausible Erklärung schwer anwendbar, denn wenn man auch annehmen wollte, dass das mittlere Eruptionscentrum einst weiter westsüdwestlich gelegen hätte und wieder zurückgewandert wäre, so ist doch schwer denkbar, dass dann der ältere Querwall durch den neuen Krater nur einfach unterbrochen und nicht gründlich zerstört worden wäre. Ich muss also auf die Erklärung dieses Wallrestes vorläufig verzichten.

K. v. Seebach's Plan zeigt deutlich den Steilabfall der Querwand zwischen der westlichen und mittleren Kraterabtheilung. Es ist aber seitdem (wohl in Folge der Eruption vom Jahre 1866) diese Querwand theilweise durch Bildung eines tiefen Einsturzloches (II des Planes) gestört worden. Das Einsturzloch besitzt eine Tiefe von mindestens 40 m und steht nach Süden hin mit einem kleineren, unregelmässigeren Einsturzloch in Verbindung. Am Grunde und an der nördlichen und westlichen fast senkrechten Wand des Einsturzloches befinden sich zahlreiche kleine, thätige Fumarolen. Da sich dieses Einsturzloch gerade auf dem Kamm der Scheidewand gebildet hat, so ist die östliche Umwallung des Kraters I undeutlich geworden und theilweise zerstört. Am Nordwestrande des kaum kenntlichen Kraterbodens I, in den mehrere Rinnsale hinabführen, und an einigen Stellen der nördlichen und östlichen Umwallung befinden sich noch etliche Fumarolen, von deren Rand die Anwohner sich Schwefel zu holen pflegen.

Am Nordwestrand von I und II bemerkt man zwei unbedeutende, flache Absätze (A und B), welche vielleicht Ueberreste eines älteren Kraterbodens sind. Sichere Ueberreste eines älteren (und zwar höher gelegenen) Kraterbodens sind die Terrassenflächen von C (südöstlich von II) und D (südöstlich von der mittleren Kraterabtheilung). D bildet eine ziemlich ausgedehnte Terrasse, welche aus lockeren Auswürflingen aufgebaut ist und sehr steil nach der mittleren Kraterabtheilung abfällt. Südöstlich davon ragt steil die aus Fels gebildete ältere Umwallungsmauer auf.

Während der westlichste Kraterboden (I) nach meiner Schätzung etwa in einer Höhe von 3170 m sich befinden mag, fand ich die Höhe des tiefsten westlichen Theils der mittleren Kraterabtheilung

zu 3145 m. Hier ist aber das jüngste Eruptionscentrum (Krater III) dieser Abtheilung noch etwa 25 m tiefer eingesenkt, so dass die kreisrunde Caldera III mit 3120 m die tiefste Stelle des ganzen Turialbakraters darstellt. Einige kleine Rinnsale führen nach diesem Krater hinab, der in der Regenzeit eine kleine Wasseransammlung beherbergt (so auch zur Zeit von SEEBACH's Besuch, März 1865; zur Zeit meines Besuchs war der Krater vollständig trocken).

Die östlichste Abtheilung des Turialba-Kraters besteht aus einem kreisförmigen, flachen Krater (IV), der von einer ringförmigen Ebene umgeben ist. K. v. SEEBACH, der die östliche Hälfte dieser Ringebene für einen erhöhten Absatz angesehen hat, ist also im Unrecht. Die Ringebene ist nur an der Westseite durch den convex hereinragenden Theil des äussersten Walles der mittleren Kraterabtheilung gestört, sonst aber gut erhalten. Ein ansehnliches Rinnsal entwässert den grössten Theil der Ringebene nach dem Kraterboden zu, welchem auch einige andere kleinere Rinnsale zustreben. In der Regenzeit bildet sich auch hier eine Wasseransammlung, deren Tiefe aber nur etwa einen Meter beträgt, wie man an einem horizontalen Streifen kleiner Holzstückchen und trockener Blätter deutlich erkennen konnte. Im März 1865 war hier eine Wasseransammlung vorhanden, im März 1899 fand ich auch diesen Krater ganz trocken. Sein Boden liegt ungefähr 2150 m überm Meer, 20 m unterhalb der Ringebene. Der Durchmesser des Kraters IV erreicht ungefähr 150 m Länge.

Der Boden der mittleren und östlichen Kraterabtheilung besteht hauptsächlich aus Lapilli, zwischen denen häufig grössere Schlackenstücke und schwere Bomben zu beobachten sind. Die grossen Bomben haben durch die Wucht ihres Auffallens oft eine kleine Vertiefung im Lapilliboden (durch Hinwegschleudern der Lapilli) erzeugt. Auch sonst bemerkt man da und dort kleine, ganz flach trichterförmige oder langgestreckte Vertiefungen des Lapillibodens, hervorgerufen durch ungleichförmiges Nachsacken des Untergrundes oder durch Spaltenbildungen unterhalb der Lapillidecke. Dass die oberflächliche, schwarze Lapillischicht kaum $^1/_2$ m Mächtigkeit besitzt, bemerkt man an dem Rinnsal der östlichen Ringebene, wo unter der Lapillidecke gelbe Conglomerate vulkanischer Gesteinsmaterialien und kleinere Lavabänke zum Vorschein kommen. An anderen Stellen sieht man, dass die Lapillidecke sogar nur etwa 10 cm Dicke erreicht. Die Lapilli herrschen nur in den mittleren und östlichen Abtheilungen des Kraters, in der westlichen sind sie meist von Schutt überdeckt.

Am Aussenrand des Westkraters bemerkt man einen scharfen, südwestlich gerichteten Grat, der durch ein Kreuz geschmückt

ist. In seiner Nachbarschaft senkt sich der Berghang zunächst nach Westen zu nur sanft ab, weshalb hier durch einen nordwärts gerichteten Bachriss auch ein eigenthümlicher Quergrat nach NW. sich von der flachen Stelle des Hanges abzweigt. Hier findet man zahlreiche Lavastücke, welche kantige Brocken anders gefärbter und dichterer Laven einschliessen.

Am Abstieg bemert man ausser mächtigen Lapillilagen auch häufig Breccien von Laven und massive Blocklava. Das Gestein ist Andesit, wie am Irazú.

B. Der Vulkan Chiriquí, 3650 m.

Der Vulkan Chiriqui ist meines Wissens früher nur von Moritz Wagner, der im Jahre 1858 19 Tage an seinen Abhängen und den benachbarten Theilen der Cordillere umhergewandert war, eingehend untersucht worden, und ich entnehme seiner Schilderung in „Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika", S. 289 f. u. 323 ff. die wichtigsten Stellen, da ich selbst nur 5 Tage dem Vulkan widmen konnte und deshalb über den Gesammtbau des Berges nicht so genaue Auskunft geben kann, wie Moritz Wagner [1]), dem man auch die einzige brauchbare Karte der Provinz Chiriquí verdankt.

M. Wagner sagt über den Vulkan Folgendes (S. 289): „Der grosse Vulkan von Chiriquí, der höchste Berg des Landes, der für sich eine besondere Gruppe von mehr oder minder kegelförmigen Bergen bildet und an den südlichen Abfall der Cordillere sich lehnt, ist aus mehreren Gesteinsarten zusammengesetzt. Hornblende-Andesit scheint zum Bau derselben das Hauptmaterial geliefert zu haben. Die verschiedenen Bergstufen des Potrero und Boquete bestehen aus den von den Schlammströmen und Ascheneruptionen hervorgegangenen Tuffen. Die Laven, welche sich aus Seitenspalten in fächerförmigen Strömen nach der Ebene ergossen haben, sind nach der Untersuchung der von mir mitgebrachten Handstücke Oligoklas-Laven. Die graue, glasige Grundmasse derselben enthält Krystalle von Oligoklas und Hornblende mit Olivin." (S. 326): „Das Gestein, welches ich vom compacten Felsen an der Südwestseite des Vulkans an der höchsten von mir erreichten Stelle (in einer Höhe von 2967 m) abschlug, wurde von Herrn Professor Blum in Heidelberg untersucht und als Hornblende-Andesit erkannt." Ich bemerke dazu, dass meine Beobachtungen hiermit übereinstimmen. Gesteinsproben, welche ich vom höchsten Gipfel und vom Centralkegelchen des Vulkans

---

[1]) Petermann's Mittheilungen, 1861, Hft. 1, Taf. 2.

mitbrachte, hat mein Freund A. BERGEAT untersucht und als Hornblende-Andesit bestimmt, ebenso einige Gesteinsstücke von einem Lavastrom aus der Nähe des Rio Las Calderas, während er eine Gesteinsprobe von einem alten Lavastrom aus der Nähe von Dolega (bei Los Comenaes am Uebergang über den Rio Cochea) als Basalt erkannte.

Weiterhin schreibt M. WAGNER über den Vulkan Chiriquí (324 ff.): „Der Berg führt seinen Namen „Volcan" in dortiger Landschaft mit vollem Recht, und keiner der noch thätigen Feuerberge Central-Amerikas hat eine so mannichfaltige und formenreiche vulkanische Architectur, sowie grossartigere Reste von alten Eruptionen, aus deutlich abgegrenzten, fächerförmig ausgedehnten Lavaströmen, Aschen- und Lapillifeldern und Schlammströmen bestehend, aufzuweisen. Von den südwestlichen, mit Berg-Sabannen bedeckten Stufen des sogen. Potrero betrachtet, stellt der Vulkan eine Gruppe von fünf Bergkegeln dar. Der Gipfel des südlichen Hauptkegels ist abgestutzt, mit deutlicher Einsenkung und scheint den Eruptionskrater zu enthalten. Die scharfgezackte, halbkreisförmige, niedrigere Wand, die ihn umschliesst, ähnelt sehr der theilweise zertrümmerten vulkanischen Circuswand, welche bei den meisten Vulkanen vorkommt und die man den „Erhebungskrater" nannte, deren frühere geologische Deutung aber in neuester Zeit durch LYELL, POULETT, SCROPE u. a. starke Anfechtungen erfahren hat."

„Zwei kleinere abgestutzte, wahrscheinlich später gehobene Kegel lehnen sich südlich und südwestlich an den mittleren Hauptkrater an. Höchst merkwürdig in dem Bau dieses Vulkans ist die ausgeprägte Stufenform an den südöstlichen und südwestlichen Gehängen. Die Unterlage dieser Terrassen besteht aus schlackigen Auswürflingen, den sogen. Lapilli, mit zerstäubter Asche gemischt Die Zersetzung derselben bildet erst eine dünne Humusdecke, welche den Wurzeln der Waldbäume keinen günstigen Boden darbietet und daher nur mit grasreichen Berg-Savannen und niederem Buschwerk überkleidet ist, während der übrige Theil des Berges mit dichtem, tropischem Hochwald bedeckt ist."

„Von der Südostseite, dem sogen. Boquete betrachtet, wo die kleineren Kegel nicht sichtbar sind, bietet der Vulkan von Chiriquí einen ganz verschiedenen Anblick dar. Dort erscheint er dem Auge als ein in die Länge gezogener Bergrücken mit verschiedenen Gipfeln, ähnlich wie der Pichincha, doch nicht so langgestreckt. Man würde ihn, von dieser Seite gesehen, nach seiner Form nicht mit Bestimmtheit als Vulkan erkennen, wenn nicht seine fast isolirte Randstellung mit einer von der Richtung

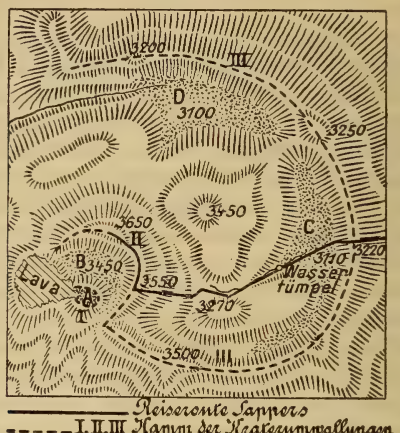
der Cordillere stark abweichenden Erhebungsaxe von SSW. nach NNO., die stark ausgezackten Contouren der Felsmauer seines südlichen Gipfels und der sich anschliessenden circusförmigen Felswand deutlich und sicher an die Gerüste wirklicher Feuerberge erinnerten."

„Bestimmtere Beweise seiner lange dauernden vulkanischen Thätigkeit zeigen die ausgedehnten Lavaströme, die sich aus Seitenspalten des Berges bandartig und zusammenhängend besonders in südlicher und südwestlicher Richtung ergossen haben und von denen die längsten bis nahe an das Dorf Dolega, d. i. beinahe 6 geographische Meilen vom Fuss des Berges, reichen. Auch die Schlacken- und Aschenniederschläge, die Tuffbildungen der alten Schlammströme, welche mächtige Schichten bilden und in den Erosionsschluchten der vom Vulkan herabstürzenden Wildbäche und kleineren Flüsse sehr schön aufgeschlossen sind, können als sichere Ueberreste und Zeugen der lange dauernden vulkanischen Thäitigkeit dieses Berges betrachtet werden. Die in der Provinz Chiriquí verbreitete Tradition bestätigt gleichfalls die feurige Thätigkeit des „Volcan", welche vielleicht bis in die erste Zeit der spanischen Conquista der Tierra firma, nämlich in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts, reicht." — „Die Möglichkeit, dass der Gipfelkrater noch jetzt, ähnlich wie bei dem Pichincha, Irazú, Pacaya u. s. w., dünne, schweflichte Dämpfe aushaucht, die man aus der tieferen Region nicht erkennen kann, ist noch vorhanden."

Diese Vermuthung M. Wagner's hat sich nicht bewahrheitet, wie ich bei meinem Besuch des Gipfels feststellen konnte, und ebenso wenig konnte ich manche andere Bemerkungen Wagner's bestätigen, wie diejenige über das Vorhandensein „zweier abgestutzter, wahrscheinlich später gehobener Kegel südlich und südwestlich vom mittleren Hauptkegel" oder diejenige von einer nordnordöstlich gerichteten Erhebungsaxe. Vielmehr erschien mir der Vulkan als ein breites Bergmassiv, dessen zahlreiche Kämme, Kuppen und sonstigen Erhebungen wohl als Zeugen einer sehr langandauernden, phasenreichen Eruptionsthätigkeit des Berges angesehen werden dürfen, obgleich es nicht möglich ist, die Rolle näher zu definiren, die jede einzelne Erhebung in der Geschichte des Berges gespielt hat. Leider verfolgten mich bei meiner Besteigung des Berges, wie bei allen Vulkanen des südlichen Mittel-Amerika, Nebel und Wolken, so dass es mir bei meinem kurz bemessenen Aufenthalt auf dem höchsten Gipfel des Berges nicht möglich war, einen klaren Ueberblick über die verwickelte orographische Gestaltung der ganzen Gipfelregion zu gewinnen. Die directe Beobachtung und gelegentliche kurze, leider stets be-

schränkte Ausblicke erlaubten mir aber doch folgende drei wichtige Phasen in der Bildungsgeschichte des Vulkans sicher zu erkennen:

Figur 4.



1. Es besteht ein wohlerhaltener, kleiner Centralkegel A, den M. Wagner von SW. her richtig erkannt zu haben scheint. Seine relative Höhe schätzte ich auf etwa 80 m; er ist oval, in ost-westlicher Richtung langgestreckt; seine Längsaxe mag etwas mehr als 200 m messen. An deren Ostseite zeigt die scharfe Kraterumwallung eine mässige Einsenkung. An der Westseite ist ein kleiner Lavastrom ausgeflossen, dessen Oberfläche sehr bizarr gestaltet ist und unter Anderem einen steilen, merkwürdigen Felszacken (wohl eine Spratzfigur?) nahe dem nördlichen Ende aufweist. Der Kegelmantel von A ist nur von wenigen Büschen und Vaccineensträuchern besiedelt, während der grösste Theil seiner nördlichen Abdachung vegetationslos ist und von weissen bis röthlichen Aschen gebildet ist. Fumarolen konnte ich keine bemerken, wohl aber zeigten die intensiven weissen oder röthlichen Flecken die ehemalige Lage früherer Fumarolen an, die noch nicht gar so lange erloschen sein können. Da meine Zeit zu einem Besuch des Centralkegelchens nicht reichte, so liess ich mir durch einen meiner Führer eine Gesteinsprobe von dort bringen.

2. Beinahe concentrisch mit dem Centralkegelchen verläuft ein alter Ringwall, der auch den höchsten Gipfel des ganzen Vulkans enthält.[1] Etwas mehr als die Hälfte dieses Ringwalles ist

[1]) Die Seekarten geben dem Gipfel eine Höhe von 11265 Fuss englisch (= 3433 m), während mein englisches Aneroid 3650 m, mein

wohlerhalten. In der Nähe des Kammes steht vielfach compacter Fels an, während derselbe nach innen und aussen zu in grösserer Tiefe meist von Schutthalden überdeckt ist. Daher findet man auch Steilabstürze nur in der Nähe des Gratkammes, während weiter abwärts die Böschungen sich allmählich abflachen. Zwischen dem Centralkegelchen und dem benachbarten Ringwalle befindet sich ein gekrümmtes Thal (Atrium), dessen Boden mit Lapilli überdeckt ist. Der Ringwall senkt sich an der Grenze gegen den westlichen Lavastrom hin so tief herab, dass die Einsenkung des Kammes kaum mehr als 10 m höher sein dürfte, als der Grund des Atriums. Dieser bequeme Pass wird von den zahlreichen Tapiren des Berges so vielfach begangen, dass man von oben glaubt, einen viel betretenen Fusspfad vor sich zu sehen.

3. Ausser dem eben erwähnten Ringwall (II des Planes), welcher auch von M. Wagner vom Potrero aus richtig erkannt worden war, beobachtete ich aber auch die Ueberreste eines viel grösseren älteren Ringwalles (III des Planes), der von unten unmöglich mehr erkannt werden kann. Dieser äussere Ringwall verläuft in einer Entfernung von etwas mehr als 2 km vom Centralkegelchen und würde sehr deutlich kenntlich sein, wenn nicht eine Anzahl flacher, kuppenförmiger Hügel (wohl Ueberreste eines alten Lavastromes, der von dem Nordost-Abhang des inneren Ringwalles aus geflossen ist) den grössten Theil des Zwischenraumes zwischen den beiden Ringwällen ausfüllen würde. Die grösste Erhebung dieser Hügelgruppe schätzte ich auf etwa 3450 m überm Meer. Nur an zwei Stellen ist, soweit meine Beobachtungen reichen, der ursprüngliche alte Kraterboden noch in Form zwickelförmiger, grasbewachsener, lapillibedeckter Hochebenen erhalten (C und D des Planes). Durch eine dieser Hochebenen (C) führte mich mein Weg bei der Besteigung, und ich stelle hier fest, dass von Südwesten her ein Rinnsal zu demselben hinabführt, und dass innerhalb desselben zur Zeit meiner Besteigung (13. April 1899) sich noch eine Ansammlung guten, klaren Wassers befand, dessen Temperatur um $3\frac{1}{2}$ h pm. $+ 16,8^{0}$ C. betrug. Da dies das einzige Wasser ist, das wir bei der Besteigung des Vulkans antrafen, so sei es der Beachtung etwaiger späterer Ersteiger besonders empfohlen. Die Lapilli-Ebene C liegt nach meiner Aneroidmessung 3110 m überm Meer, während der Ringwall III sich so steil bis zu 3220 m erhebt, dass an

---

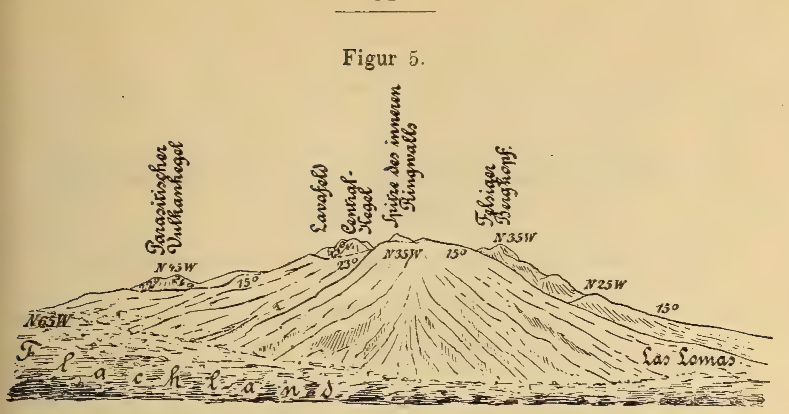
deutsches Aneroid 3700 m Höhe zeigte. Da meine Aneroid-Beobachtungen auch an den Vulkanen von Costarica durchwegs etwas höhere Beträge ergeben haben als Pittier's Messungen, so ist es nicht unmöglich, dass auch der Chiriquí-Vulkan etwas niedriger ist, als meine Aneroide zeigten.

vielen Stellen nackte Felswände zu Tage treten. Ein Querkamm trennt die beiden Ebenen C und D von einander; wo der Querkamm an den Ringwall stösst, erhebt sich dieser zu beträchtlicher Höhe, die ich aus der Ferne auf mindestens 3250 m schätzte. Westlich davon senkt sich dann der Ringwall bedeutend, um etwa nördlich vom Hauptgipfel nochmals zu etwa 3200 m anzusteigen. Noch etwas weiter westlich stösst ein nordsüdlich streichender hoher Bergkamm an den Ringwall.

C setzt sich im Süden in einem schmalen, gekrümmten Thal fort; ob dasselbe durchgeht bis zum inneren Ringwall II oder nicht, ist mir nicht bekannt. Ebenso wenig konnte ich (wegen der Wolkenbedeckung) mit Sicherheit entscheiden, ob Ringwall III an den inneren Ringwall II anstösst oder durch ein Atrium von ihm getrennt ist.

Das breite Massiv der Gipfelregion des Chiriquí-Vulkans senkt sich nach allen Seiten steil nach dem tief gelegenen Gelände der Umgebung ab. Zahlreiche Thäler und tiefe Wasserrisse haben sich allenthalben am Gehänge des Vulkans gebildet, und scharfe, oben sehr steile, nach unten zu sich sanfter hinabsenkende Berggrate haben sich zwischen den einzelnen Thälern gebildet. Da an allen diesen Graten unpassirbare Felswände auftreten sollen, so eignen sie sich nicht als Besteigungsroute, und deshalb sind auch wohl die Besteigungsversuche Wagner's und zahlreicher anderer, aus Einheimischen zusammengesetzter Partieen missglückt. Vor einigen Jahren versuchte dann ein deutscher Botaniker, dessen Namen ich nicht in Erfahrung bringen konnte, mit zahlreichen Führern über die Lapilli- und Aschenfelder im Südwesten emporzusteigen, musste aber wegen der lockeren Beschaffenheit der Asche wieder umkehren. Angesichts dieser Schwierigkeiten versuchte ich die Besteigung von Südosten her über die Lomas del Volcan und konnte sie mit zweimaligem Biwak in 2340 m ohne besondere Schwierigkeit durchführen. Wohl machten die zahlreichen Bambusendickichte, welche das Unterholz des Hochwaldes bilden, die Wanderung etwas mühsam, eine eigentliche Schwierigkeit bot aber nur der Abstieg vom äussersten Ringwall zur Lapilli-Ebene C dar, und da meine beiden Chiricaner Führer sich hier weigerten, weiterzugehen, so hätte ich unverrichteter Sache umkehren müssen, wenn ich nicht durch meinen aus Guatemala mitgebrachten Indianer den Rest der Besteigung hätte erzwingen können. Indem wir am Heimweg etwas weiter südlich den Anstieg zum äussersten Ringwall versuchten, kamen wir ohne besondere Schwierigkeit hinauf, weshalb ich meine Anstiegsroute (vom Hato de los Lambères am Boquete aus) etwaigen späteren Besteigern empfehlen kann. Eine gründliche

Figur 5.



Erforschung dieses isolirten Vulkans wäre sehr zu wünschen, da ich selbst bei meiner beschränkten Zeit und der ungünstigen Witterung nur das Allernothwendigste flüchtig beobachten konnte. Auch die Umgebung des Vulkans könnte noch manche Ueberraschung bieten; so schien es mir fast (von der Mata del Frances aus gesehen), als ob westlich vom Vulkan (NW. von der Mata del Frances) ein parasitisches Vulkankegelchen sich befände; jedoch konnte ich aus der Entfernung natürlich nicht mit Sicherheit erkennen, ob meine Vermuthung richtig ist oder ob es sich nur um eine auffällige Kammerhöhung eines Grates handelt.

---

3. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens.[1])

Von Herrn Max Blanckenhorn in Pankow b. Berlin.

III. Das Miocän.

Hierzu Tafel II und III.

Mit dem Miocän treten wir in Aegypten in eine ganz neue Gruppe von Ablagerungen, welche sich von den bisher geschilderten sowohl durch völlig andere (auf Regionen geringer heutiger Meereshöhe beschränkte) Verbreitung als durch das Lagerungsverhältniss zum älteren Gebirge unterscheiden. Es fand nicht mehr eine regelmässige Auflagerung auf den jeweilig jüngsten Sedimenten statt wie früher in dem Zeitabschnitt von der Oberen Kreide bis zum Oligocän, sondern nur Anlagerung am Fusse oder an den Gehängen der Tafelberge oder der Hochplateaus. Diese Gruppe setzt sich aus den Neogen- und Quartärbildungen zusammen.

Wir fassen zunächst das Miocän in's Auge.

Ablagerungen aus dieser Tertiärepoche erstrecken sich über den ganzen Nord- und Ostrand der ägyptischen Wüsten von der Cyrenaika bis zum Rothen Meer. [2])

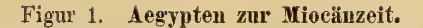
Alter der ägyptischen Miocänbildungen.

Drei Stufen des Miocäns sind nach meiner Auffassung in Aegypten vertreten: Erstens das obere Untermiocän, Langhien oder Burdigalien, entsprechend der Zeit der höheren Ablagerungen der I. Mediterranstufe oder der Horner Schichten in Oesterreich; zweitens das untere Mittelmiocän oder die tiefere Hälfte der II. Mediterranstufe, des Helvétien, Vindobonien oder der Grunder Schichten im Wiener Becken; endlich eine noch jüngere fragliche Miocänstufe von nicht genau bestimmtem Alter, möglicherweise zum Obermiocän oder Tortonien gehörig. Leider reichen die bisherigen Nachrichten nicht überall aus, eine reinliche Scheidung zwischen den zwei tieferen Stufen zu bewerkstelligen, namentlich

[1]) Vergl. die früheren Aufsätze in dieser Zeitschr., 1900, S. 21 und S. 403.

[2]) Vergl. das beigegebene Kärtchen: Fig. 1. „Aegypten zur Miocänzeit."

Figur 1. **Aegypten zur Miocänzeit.**



Verbreitung des Meeres und hypothetischer Lauf des Urnil.

nicht in der östlichen oder Arabischen Wüste, wo ganz sicher bisher nur die mittlere nachgewiesen ist, obwohl grosse Wahrscheinlichkeit besteht, dass auch die tiefere vertreten ist. In der Libyschen Wüste hingegen finden sich alle drei Stufen vor, wenn auch nicht gerade zusammen an einer Stelle.

Der Facies nach sind die miocänen Bildungen theils continentaler, theils fluviomariner, theils mariner Natur.

Die wegen ihres Fossilreichthums stratigraphisch wichtigsten rein marinen Miocänbildungen Aegyptens und des Sinai,

von denen wir am besten bei unserer Betrachtung ausgehen, gehören der Hauptsache nach wohl der gleichen Stufe an und zwar, wie das zuerst Th. Fuchs nachgewiesen hat, etwa dem Horizonte der Grunder Schichten an der Basis der II. Mediterranstufe d. i. dem tieferen Mittelmiocän, dem unteren Helvetien oder dem Grundon im Sinne Mayer-Eymar's, dem unteren Vindobonien der Franzosen. In diesem Horizont des Miocäns findet bekanntlich im Wiener Becken wie auch anderwärts eine Vermischung von Typen der I. und II. Mediterranstufe statt, wobei die letzteren überwiegen. So zeigen sich auch in Aegypten in den betreffenden Schichten folgende Vertreter des Untermiocäns: *Ostrea gingensis, Pecten burdigalensis, P. Holgeri* und *P. Nordhamptoni*, ferner *Cytherea erycina, Turritella cathedralis* u. a. vergesellschaftet mit einer Fülle von mehr oder weniger bezeichnenden mittelmiocänen Typen wie: *Pecten cristatus, P. cristatocostatus, P. revolutus* und *P. opercularis, Ostrea digitalina, Venus Dujardini, Turritella Archimedis* und *T. dertonensis, Cypraea fabagina* etc.

Newton[1]), Fourtau und Depéret[2]) haben neuerdings geglaubt, aus dem Vorhandensein dieser verschiedenen Typen auf die Existenz von zwei oder gar drei marinen Miocänstufen in Aegypten schliessen zu müssen, des Burdigalien, Cartennien oder Langhien, des Helvétien und endlich des Tortonien. Meiner Meinung nach mit Unrecht, wenigstens soweit die Arabische Wüste in Betracht kommt. Denn Beobachtungen an Ort und Stelle zeigen, dass die so getrennten Typen vereinigt dem gleichen Fossilhorizont angehören. Die beiden von Depéret u. Fourtau gegebenen Profile vom Gebel Geneffe möchte ich lieber nicht einander subordiniren, sondern einander coordiniren, wie weiter unten noch besprochen werden soll. Was die Bestimmungen anbetrifft, so kann ich weder den *Pecten Beudanti* (eine der bezeichnendsten Arten der I. Mediterranstufe, nicht des Helvétien) von Newton anerkennen, noch habe ich die von Depéret-Fourtau vom Gebel Geneffe bisher nur kurz angeführten untermiocänen *Pecten praescabriusculus, P. Kochi* und *P. subbenedictus* in meiner und Schweinfurth's äusserst reichhaltiger Sammlung vorfinden können, so dass ich auch da Verwechslungen infolge unvollkommenen Materials annehmen möchte.

Nur an einer Stelle Aegyptens, von der aber weder Newton noch Depéret-Fourtau Untersuchungs-Material zu Gebote stand, überwiegen meiner Meinung nach die für Untermiocän sprechen-

[1]) Marine Miocene Shells from Egypt. Geol. Mag., London, May, 1899, S. 207.

[2]) Sur les terrains neogènes de la Basse-Égypte et de l'isthme de Suez. Compt. rend. Ac. Sciences, CXXXI, S. 402.

den Züge die mittelmiocänen. Das ist Moghara in der Libyschen Wüste. Unter anderen Fossilien erscheinen *Mytilus aquitanicus* (sonst aus Aegypten unbekannt) und *Cytherea erycina* als häufigste Leitformen, und die Anthracotheriden-Gattung *Brachyodus* tritt auf. Die sandigen und kiesigen fluviomarinen Ablagerungen von Moghara mit den dortigen versteinerten Wäldern[1]) und Knochenlagern möchte ich daher allerdings dem Untermiocän zutheilen.

Im Uebrigen scheint mir der Nachweis von Untermiocän in Aegypten bislang noch nicht sicher erbracht, wenn ich auch keineswegs einer Annahme der Existenz desselben besonders zwischen Cairo und Suës ablehnend gegenüberstehe.

In der Arabischen Wüste dürfte als Aequivalent der untermiocänen, an fossilen Bäumen so reichen Moghara-Bildungen insbesondere ein kleiner Theil der „Versteinerten Wälder" im Osten von Cairo in Betracht kommen, deren Alter, ob oligocän, miocän oder pliocän noch immer zweifelhaft war.

Aus meinen früheren Abhandlungen über die Stratigraphie der Kreide und des Paläogens in Aegypten wissen wir, dass schon in älteren Perioden, in welchen Sandsteine in Lagunen oder Sümpfen in der Nähe des Meeres oder in Flussästuarien zur Ablagerung kamen, Wälder verkieselten und ihre verkieselten Reste sich innerhalb der Schichten erhielten, aus denen sie dann bei nachfolgender Denudation der Schichten an die Oberfläche kamen, um sich hier als widerstandsfähigste Theile allein zu erhalten und anzuhäufen. Solche Perioden, aus denen wir sicher fossile Baumstämme nachweisen konnten, sind das Senon und Obereocän. Da auch im Unteroligocän der nordöstlichen Libyschen Wüste noch die gleichen Sandsteine erscheinen, sind die diesen oberflächlich aufliegenden verkieselten Hölzer im W. der Pyramiden von Gizeh am Kom el-Chaschab vielleicht noch als oligocänen Alters aufzufassen. Diese meine Auffassung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, nachdem soeben Beadnell[2]) die mir[3]) in ihrer Beschaffenheit noch zwei-

---

[1]) Die riesigen verkieselten Baumstämme liegen hier zwischen und auf den zweifellosen fossilführenden Miocänschichten, können also hier keinesfalls oligocänen Alters sein.

[2]) On some Recent Geological Discoveries in the Nile Valley and Libyan Lesert. Geol. Mag. January 1901, S. 27: An extensive series of fluviomarine beds with intercalated sheets of basalt near the top is shown to overlie the Upper Mokattam formation throughout the north part of the Fayum. This series is provisionally regarded as Oligocene. At the top come the silified wood bearing sandstones, which stretch northwards across the desert to beyond the latitude of Cairo.

[3]) Vergl. den Abschnitt „Höheres Oligocän in der Libyschen Wüste" in dem vorangegangenen II. Theil („Das Palaeogen") meiner Abhandlung: Neues z. Geologie etc. Aegyptens. Diese Zeitschr., 1900, S. 471.

felhaft gebliebenen höchsten Oligocänschichten über dem Basalt des „Schweinfurthplateaus“ [1]) (im NW. des Birket el-Qerun) aufgeklärt und ebenfalls als Kieselholz-führende Sandsteine bezeichnet hat. Da die Schichten unter dem Basalt dort sich als fluviomarines Unteroligocän (Ligurien) herausgestellt haben, sind diese concordant aufliegenden Pflanzensandsteine also gleichfalls noch Unteroligocän oder repräsentiren schon das Mitteloligocän. Die tiefere Hälfte des Oligocän wäre also den oben genannten Perioden, die verkieseltes Holz auf ägyptischem Boden lieferten, noch zuzufügen. Vom höheren Oligocän wissen wir in Aegypten noch nichts.

Im Miocän nahm nun das Meer, welches seit der unteroligocänen Transgression vom Boden Aegyptens verschwunden war, abermals transgredirend eine ähnliche Verbreitung wie das Unteroligocän-Meer ein. Es mochten sich damals im Norden Aegyptens theilweise an denselben Stellen längs einer Ostwestzone Sümpfe in der Nähe des Meeres bilden und noch einmal kurze Zeit mit Nicolienwäldern beleben, wie im Oligocän. Im Osten des Nil fehlen in den dortigen Versteinerten Wäldern (Gebel el-Chaschab) die deutlich geschichteten Sande, Kiese und Thone der Mogharaschichten, das Muttergestein der dortigen Hölzer, und wir finden nur die Hölzer für sich über dem Eocänkalk, höchstens noch schwach eingebettet in lockerem Sand und Kies. Aber in ihrer Verbreitung beschränken sie sich wie bei Moghara im Allgemeinen auf eine Zone südlich von den Vorkommnissen der höheren marinen, fossilführenden Miocänschichten. Da, wo keine regelmässige südnordliche Anordnung der einzelnen Stufen, sondern bunter Wechsel herrscht, liegen sie isolirt auf dem Eocän oder in sandigen Zonen zwischen dem Eocän und dem echt marinen Miocän. Ihre Entstehung auf dem Festlande fällt danach entweder noch zusammen mit dem Miocänmeer oder, was wahrscheinlicher, vorher, d. h. in's Untermiocän oder Oligocän. Auch die Möglichkeit wäre nicht ganz von der Hand zu weisen, dass diese Wälder sich aus der Obereocän-Epoche bis in's Miocän ununterbrochen fortgesetzt, also die ganze Oligocänperiode überdauert hätten.

In dieser Beziehung ist auch das allgemeine Lagerungsverhältniss der Holz führenden Sande und Kiese etc. in der Arabischen Wüste über dem Untergrund von Bedeutung. Dieselben nehmen nämlich eine Art Zwischenstellung zwischen den paläogenen und neogenen Ablagerungen Aegyptens ein, indem sie sich meistens noch wie das Oligocän auf den nördlichen Plateaus des

[1]) Siehe Anmerkung 3 auf voriger Seite.

Eocäns zerstreut aufgelagert vorfinden (so am Kleinen und Grossen versteinerten Wald und Gebel Amuneh), seltener wie das marine Miocän am Fusse der Plateaus angelagert sind. Die mit Basaltausbrüchen und Kieselsandstein-Gangbildungen verbundenen Gebirgsbewegungen, welche die nördlichen Eocänplateaus zerrissen und so den Gegensatz zwischen auf- und angelagertem Schichtensystem bedingten, traten erst während oder nach der Periode der Versteinerten Wälder fast unmittelbar vor der Transgression des Miocänmeeres der II. Mediterranstufe (Helvétien) in Erscheinung, so dass die neuen marinen Schichten local sogar discordant über den zuletzt gebildeten Sandsteinen sich auflegen konnten.

L. Smith, mein Vorgänger in der Geological Survey of Egypt, hat bei seinen Kartirungen zwischen Cairo und Suēs einen „Gebel Ahmar Sandstone" ausgeschieden, den er auf seinen Sheets 1—5 (Series Numbers 123—127) und Profilen sich den eocänen Mokattamschichten auflegen und den Basalt oder, wo dieser fehlt, direct das marine Miocän mit *Pecten, Scutella* etc. unterteufen lässt. Soweit es sich um die dunklen, zitzenförmigen Kuppen à la Gebel Ahmar und „Rennebaums Vulkan" handelt, welche man von Cairo aus bis zum Wadi Gjaffara und Gendel im Osten durch die Wüste zerstreut auf dem Eocänkalk vorfindet, halte ich eher ein oligocänes Alter für wahrscheinlich. Es scheint aber in jener Gegend doch noch einen jüngeren miocänen Antheil der „Gebel Ahmar Sandsteine" zu geben, dessen Bildung sich zeitlich enger an die Eruption der Basalte und die folgende Transgression des Meeres anschliesst. Das ist der Sandstein, den Smith namentlich aus den östlichen Gegenden (so auch am Gebel Schebrewet bei Fajid) in seinen Profilen als regelmässige Lage unter dem marinen Miocän zeichnet. Dieser Sandstein und Sand könnte dann als Aequivalent der Mogharasande und damit als Untermiocän gedeutet werden. Die Frage bedarf aber unbedingt noch einer kritischen Nachprüfung, zu der ich selbst in Aegypten, so sehr ich es wünschte, leider nicht mehr ausreichende Zeit fand. Meine wenigen diesbezüglichen Beobachtungen, die sich auf die Nordostecke der Arabischen Wüste beschränken, bestätigen die Profile Smith's freilich nicht in ihren sonstigen Einzelheiten, widersprechen aber jener Auffassung des relativen Alters der Ahmar-Sandsteine nicht. Am Nordfuss des Gebel Schebrewet fand ich einen bröckligen, braunen Sandstein sowie Sand und Gerölle mit verkieselten Baumstücken, das Ganze durchzogen von drei senkrechten Gängen aus Kieselsintersandstein und Eisensandstein. Im S. schlossen sich diese Bildungen an die südwärts einfallenden Schichten des cenomanen Nubischen Sandsteins, im N. zeigte sich Miocänkalk anstehend, doch war hier das gegen-

seitige Lagerungsverhältniss nicht ersichtlich.[1]) Immerhin bin ich vorläufig geneigt, die Bildung der Sandsteine den marinen Miocänabsätzen vorangehen zu lassen.

So bleibt also der ganz sichere Nachweis untermiocäner Schichten bisher auf die nördliche Libysche Wüste beschränkt, die einzige Gegend Aegyptens, wo das Oligocän und Untermiocän auch durch andere Fossilien als verkieseltes Holz wohl charakterisirt sind.

Moghara ist zugleich der einzige Punkt, wo zwei verschiedene Facies des Miocäns als Zonen in S.-N.-Richtung aufeinander folgen. Ausser der vorherrschenden fluviomarinen, sandigen Facies erscheint nämlich an der nördlichen Verbreitungsgrenze des dortigen Miocäns noch ein relativ schmaler Streifen mit echt marinen Schichten, welche die von der Oase Siuah bekannte Fauna enthalten. Diese kalkigen Bänke mit vielen Schalen von *Cypraea* cf. *fabagina* und Kernen von *Venus* cf. *Dujardini* etc. möchte ich als das echte Aequivalent der Grobkalke von Siuah und Gebel Geneffe, d. h. als unteres Helvétien ansehen, und so hätten wir auf dem Wege von Moghara nach Bir Hamām thatsächlich beide Miocänstufen, das Burdigalien oder die Horner Schichten und das untere Helvétien oder die Grunder Schichten in getrennter Verbreitung. Unmittelbar über letzteren folgen dann nordwärts auf der gleichen Route pliocäne sandige Schichten mit *Ostrea cucullata.*

Jüngere miocäne Ablagerungen, als die bisher besprochenen sind mit einiger Sicherheit nur von der Oase Siuah bekannt, in deren Süden Zittel auf dem Wege von der Oase Farafra fossilarme Süsswasserschichten über dem marinen Grobkalk antraf. Zittel sprach dann die Vermuthung aus, dass die Continentalbildung der Gebel Ahmar- oder Nicoliensandsteine im Osten des Nil dem gleichen Alter entspräche, wobei er sich besonders auf eine Beobachtung Orlebar's von der 3. Station der alten Ueberlandroute Cairo-Sues aus dem Jahre 1845 stützte. Es wäre zunächst möglich, dass auch im Osten von Cairo die marinen Schichten noch ähnlich wie die tieferen Conchylienbänke bei Moghara mit sandigen Festlands- oder fluviolacustren Bildungen abwechseln und von ihnen bedeckt werden. Doch möchte ich es für noch wahrscheinlicher halten, dass Orlebar gerade in genannter Gegend, wo auch das marine Miocän sehr sandig entwickelt ist, eine höhere, sandige, marine, aber fossilleere Sandsteinbank irrthümlich für Gebel Ahmar - Sandsteine gehalten hat. Oder endlich es existirt dort thatsächlich eine jüngere pliocäne

[1]) Vergl. hierzu das Profil Fig. 2 auf S. 62.

Kieselsandsteinbildung, was ich indess vorläufig für die Ausnahme und nicht für die Regel halte.

In jedem Falle ist die Frage des Alters der Nicolienwälder der Arabischen Wüste immer noch etwas strittig, und eine erneute Prüfung vor allem der Localität ORLEBAR's wünschenswerth.

Es bleibt mir noch übrig, auf die grosse Verschiedenheit zwischen der Entwickelung des ägyptischen Miocäns und derjenigen des syrischen[1]) hinzuweisen. In Mittel- und Nord-Syrien ist bekanntlich weder die I. noch die II. Mediterranstufe vertreten, vielmehr nur das Obermiocän (Tortonien) und zwar in echt mariner Ausbildung mit einer Fauna, die wesentlich von der Aegyptens abweicht und bereits der des Pliocäns näher steht.

Dislocationen vor der miocänen Meerestransgression und ihre Begleiterscheinungen.

Bei der besonderen Art der Verbreitung des Miocäns im Gegensatz zu allen älteren Ablagerungen muss dieses Meer im N. und O. Aegyptens gewisse Einbrüche des afrikanischen Festlandes vorgefunden haben, welche eben jene Vertheilung der Miocänfluthen ermöglichten. Bevor wir uns daher der Betrachtung der Sedimente selbst zuwenden, empfiehlt es sich, einige Worte über diese Gebirgsbewegungen vorauszuschicken, die jener Meerestransgression vorausgingen, bezw. sie einleiteten, also gleichfalls noch in die miocäne Epoche fallen.

Wollen wir aber diese Gebirgsbewegungen, soweit sie zur Miocänzeit statthatten, näher präcisiren, so müssen wir sowohl diejenigen aus älterer Zeit als auch die jüngeren pliocänen und pleistocänen noch mehr einschneidenden Dislocationen der ägyptischen Gebirgsmasse von ihnen zu scheiden versuchen. Das Auseinanderhalten der verschiedenalterigen Brüche wird nicht immer leicht sein.

A. Paläogene Gebirgsbewegungen und Eruptionen.

Die ältesten Gebirgsbewegungen auf ägyptischem Boden seit dem Carbon treten uns entgegen in der Uebergangszeit zwischen Kreide und Eocän mit dem Rückzug des Obersenon-Meeres aus dem nördlichen Aegypten und vor Absatz der mächtigeren Eocänstufen, also etwa während des Unteren Suessonien oder der Kurkurstufe. Damals kamen nur in einem beschränkten inneren südlichen Theil des früheren Kreideoceans (Nilthal zwischen Esne und Theben, Oase Kurkur Charge und Dachl) gewisse sonst fehlende Schichten von geringer Dicke zur Ablagerung, die das verbindende Glied zwischen *Ananchytes*-Kreide

[1]) M. BLANCKENHORN, Das marine Miocän in Syrien. Denkschr. k. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., 1890.

(Ober-Danien) und der Unteren Libyschen Stufe (Mittel-Suessonien) bilden. Die westliche und nördliche Peripherie des bisherigen Kreidemeerbodens aber erhob sich zu mehr oder weniger hohen bogenförmigen Faltengebirgen. Die Spuren derselben begegnen uns an den verschiedensten Plätzen Aegyptens, vom äussersten SW. (Westende der Oase Dachel) bis zum äussersten NO. (Gebel Schebrewet am Bittersee), und wir erkennen bei genauerer Prüfung und Vergleich in ihnen die Reste zweier einander paralleler Kettengebirge.

Zu Sätteln und Mulden gefaltete, durch Staffelbrüche zerrissene Schichten der Oberen Kreide erscheinen inmitten der einförmigen Tafelplateaus, die aus horizontal geschichtetem Eocän bestehen, oder auch halbisolirt nur auf einer Seite noch von eocänen Tafelbergen flankirt. So ist es der Fall bei Edfu und zwischen Theben und Qeneh im Nilthal, im Wadi ʿArabah[1]) an der Westseite des Suēsgolfs, am Gebel Schebrewet[2]) bei Fajid, bei Abu Roasch[3]) im NW. der Grossen Pyramiden und in den Oasen Beharije[4]) und Farafra.[4]) Gemeinsame Grundzüge kennzeichnen diese Vorkommnisse. Bei allen liegen horizontale Eocänschichten discordant einer zerrissenen Antiklinale von Kreideschichten an den beiden Seiten auf. Die Antiklinale wird meist (im Wadi ʿArabah, bei Abu Roasch und in der Oase Beharije) noch durch eine kleine Mulde in der Mitte in zwei Theilsättel gegliedert. Dunkle basaltische Eruptivgesteine sind wenigstens im Wadi ʿArabah in den Spalten emporgedrungen und bilden heute kleine Kuppen an der Oberfläche.[5]) Ursprünglich verhüllte das vordrin-

---

[1]) J. Walther, Ueber eine Kohlenkalkfauna aus der Aegyptisch-Arabischen Wüste. Diese Zeitschr., 1890. Dazu bei S. 427: „Ideales Profil durch das Uadi el ʿArabah von Nord nach Süd.“ Die in diesem Profil zum Ausdruck gekommene Concordanz der Lagerung zwischen Senon und Eocän an der nördlichen Galāla wird durch keine Beobachtungen des Verfassers gestützt. Wahrscheinlich sind auch hier wie an der südlichen Galāla die Eocänkalke horizontal gelagert über den Kreideschichten, die dem Innern des Gebirges zufallen.

[2]) Blanckenhorn, Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens, I. Diese Zeitschr., 1900, S. 33.

[3]) J. Walther, L'apparition de la craie aux environs des Pyramides de Ghizeh. Bull. Inst. Egypt., 1887, und Schweinfurth, Die Kreideregion bei den Pyramiden. Petermann's Mittheilungen, 1889, S. 1, t. 1. Die in allen 3 Querprofilen zur Darstellung gebrachte Auffassung Walther-Schweinfurth's von der Grenzlinie zwischen Kreide und Eocän als verticale Verwerfung ist entschieden unnatürlich und erschwert das Verständniss der tektonischen Verhältnisse durchaus. Sie widerspricht auch den Thatsachen.

[4]) Hugh Beadnell, On Recent Geological Discoveries in the Nile Valley and Libyan Desert. Geol. Mag., January 1901, S. 26.

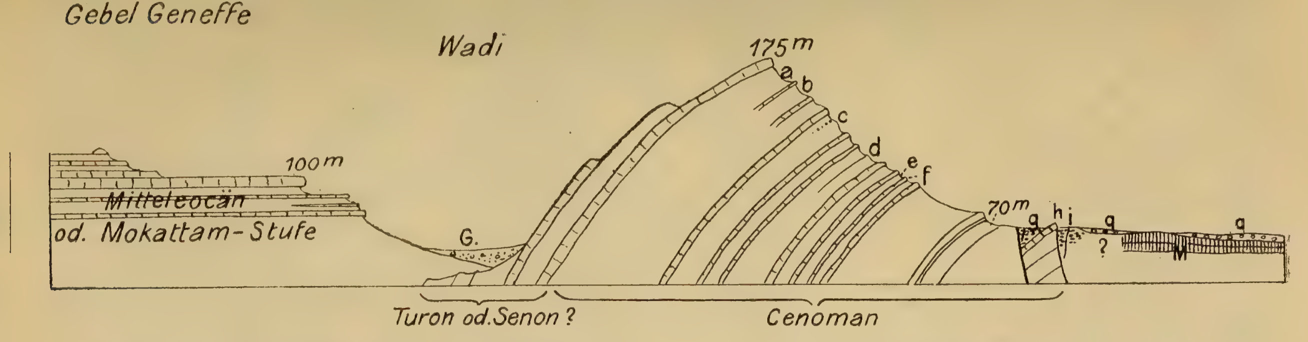
[5]) Die Basalte in der Oase Beharije und bei Abu Roasch scheinen jüngeren (oligocänen) Datums zu sein.

gende Eocänmeer wohl noch den grössten Theil dieser Erhebungen mit einem nach oben dünner werdenden Mantel von Ablagerungen. Derselbe fiel aber später nach Trockenlegung des Gebietes bald der Oberflächenzerstörung zum Opfer. und die weitere Denudation fand in der Steilstellung der blossgelegten Schichten der Kreide, der relativ geringeren Widerstandsfähigkeit der vorherrschenden Mergel und Sandsteine des Senons und Cenomans, den Verwerfungsspalten etc. so viele Momente zu intensiver Einwirkung im Vergleich zu den umliegenden eocänen Kalktafeln, dass sämmtliche etwas höher aufragende Antiklinalen-Reste einer tiefen Aushöhlung unterlagen und im Laufe der Zeit zu breiten Thälern oder Becken umgewandelt wurden.

Die Vorkommnisse des Gebel Schebrewet, von Abu Roasch. der Oasen Beharije und Farafra gehören zusammen als allein übrig gebliebene Stücke eines zusammenhängenden, bogenförmigen Faltengebirges oder Antiklinalenzuges. Es waren vermuthlich die am höchsten erhobenen Theile dieses alten Bogens. Die sie verbindenden tieferen und weniger dislocirten Brücken blieben theils unter dem Eocän- und Oligocänmantel bis heute verborgen, theils (zwischen Abu Roasch und Gebel Schebrewet) fielen sie späteren Einstürzen der Miocän- und Pliocänzeit zum Opfer. Das letztere gilt auch für den ganzen Nordflügel der Schebrewet-Antiklinale und das ursprünglich wohl im N. desselben gelegene Eocänplateau, das Gegenstück zum Gebel Geneffe. An deren Stelle findet man heute Kieselsandsteine und Kies mit verkieseltem Holz, ferner den miocänen Gebel Fajid und pleistocäne Nilschotter (vergl. Fig. 2).

Die breite Antiklinale am Wadi ʿArabah, in deren Axe unter der Kreide noch fossilführendes Carbon zu Tage tritt, streicht von ONO. nach WSW. und scheint so einem südlichen, inneren Parallelzug zu dem nördlichen Abschnitt des äusseren peripherischen Faltenbogens zu entsprechen. Dieses alte Gewölbe zwischen der südlichen und nördlichen Galāla spielt, um es gleich vorweg zu nehmen, noch zur Miocänzeit insofern eine Rolle, als es beim damaligen Einsturz des Suesgolfes (senkrecht zu ihrer Erstreckung) ein Hinderniss bildete, in seiner ganzen Breite halbinselartig in diese Meeresbucht vorsprang und so das Meer gegen den Sinai drängte. In der östlichen Verlängerung dieser Antiklinale und der sie im S. und N. begleitenden Eocänplateaus der beiden Galāla ist die einzige Stelle, wo jene Bucht sich über das heutige asiatische Ufer ausbreitete, während sie sonst sich an das afrikanische Ufer hält. Die Zerstörung der Antiklinale durch Denudation und Ausfurchung des Wadi ʿArabah war also zur Miocänzeit noch nicht weit genug vorangeschritten, um einen Eintritt des vordringenden Miocänmeeres in letzteres zu gestatten.

Figur 2. Profil vom Nordende des Gebel Geneffe über den Gebel Schebrewet bei Fajid nach Norden.



G und q = Quartär-Gerölle, Sand und Schutt.
M = Mariner Miocänkalk im Osten des Gebel Fajid.
i = Ahmar-Sandstein mit 1 Sandsteingang.
g = Desgl. mit 2 Sandsteingängen.
a = Steinkerne von Exogyren.
b = Schalen von *Exogyra Mermeti, E. flabellata E. olisiponensis, Nerinea gemmifer.*
c = Feuersteinkugeln.
d = Feuersteinlage.
e = *Exogyra flabellata* und *E. Mermeti.*
f = Rudistenbank mit kleinen Sphaeruliten.

So sind auch die älteren eocänen Gebirgsbewegungen mit ihren Folgen, den Antiklinalenzügen, zum Verständniss der Verbreitung des Miocäns nicht ohne Bedeutung.

Von anderem Interesse beim Studium der Miocänbildungen sind wieder die vulkanischen Erscheinungen des Oligocäns wegen ihrer Aehnlichkeit mit solchen des unteren Miocäns.

Leider weiss man nicht so viel über diese oligocänen Gebirgsbewegungen und Eruptionen, dass man sie überall scharf von denen des Miocäns zu trennen vermöchte. Als sicher oligocän werden die deckenförmigen Basaltergüsse im nördlichen Theil der Libyschen Wüste am „Schweinfurth-Plateau" (im NW. des Birket el-Qerūn) und den Sandbergerhügeln (im W. der grossen Pyramiden) angesehen, sowie das Empordringen von Kieselthermen an einigen Stellen der nördlichen Arabischen Wüste, z. B. dicht bei Cairo, welche die Bildung des eigentlichen Gebel Ahmar-Sandsteins im engsten Sinne bedingten.

Wahrscheinlich ist, dass mit der Eruption jener Thermen schon im Oligocän der nördliche Abbruch der Arabischen Wüste etwas vorgebildet wurde, wenn er auch der Hauptsache nach der mittelmiocänen Meerestransgression mehr oder weniger direct vorausging.

B. Die miocänen Dislocationen. Die Entstehung des Suēsgolfs.

Als frühmiocänen Alters dürfen wir, wie gesagt, besonders den Abbruch am heutigen Nordrand der ägyptischen Wüste ansehen, welcher das ältere Kreide und Eocängebirge, das sich vorher viel weiter nordwärts erstreckte, abschnitt und an der Stelle des heutigen Deltas in die Tiefe senkte. Der Einbruch geschah nicht längs einer geraden Bruchlinie, sondern war ziemlich complicirter Art. Grössere und kleinere Schollen blieben als unbewegte Horste stehen, zwischen ihnen fanden unregelmässige Grabensenkungen statt. Solche isolirte Tafelberge mit ungestörten Eocänschichten sind besonders der Gebel Geneffe, G. Auwebed, G. Atāqa und G. Abu Terefieh. Zwischen diese aufragenden Horste konnte nachher das Miocänmeer ungehindert vordringen und rings an ihrem Fusse seine Sedimente riffartig ansetzen.

Vorherrschend waren es vertical nach unten gerichtete Senkungsbewegungen, welche diese Veränderungen im Relief bewirkten. Die Eocänschichten der Plateaus sind, wenn auch von Verwerfungen betroffen, doch meist horizontal geblieben. Faltungen oder einseitige Aufrichtungen erlitten nur die gesunkenen Schollen, namentlich unmittelbar an den Flanken der Horste.

Als Beispiel einer gestörten Lagerung der Eocänschichten

könnte auf den östlichen Zipfel des Gebel Geneffe, dicht südlich von dem grossen Arbeitercamp verwiesen werden. Hier ist eine aus Oberen und Unteren Mokattam-Schichten gebildete breite Scholle mit stark gegen SSW. geneigten Schichten längs einer Spalte an dem südwestlichen Hochplateau (aus denselben aber horizontal gebliebenen Schichten) abgesunken, so dass ein unebenes Vorplateau gebildet wird.[1]) An den Aussenrändern dieser grossen Scholle lagert das marine Miocän discordant auf.

Die stark nach aussen geneigte Verwerfungskluft wird dem Auge weithin kenntlich gemacht dadurch, dass an mehreren in gerader Linie aufeinander folgenden Stellen derselben ein mächtiger, widerstandsfähiger Sandsteingang als Kluftausfüllung hoch aufragt.[1]) Die Streichrichtung SO.—NW. bis OSO.—WNW. dieses Ganges ist übrigens zugleich die Hauptrichtung des streifenförmigen, eocänen Geneffeplateaus bezw. seiner Hauptabbrüche im SW. und NO.

Dazu kommt nun noch am NW.-Ende des Gebel Geneffe der Zusammenbruch des (hypothetischen) grossen, aus Kreideschichten bestehenden Faltengebirges, von dem nur ein Theil des Südflügels als Gebel Schebrewet erhalten blieb. Auch dort wurden wie am Gebel Geneffe Gänge von Kieselsandstein und Kieselsinter an den Bruchstellen (am N.- und SW.-Fuss des Gebel Schebrewet) beobachtet.

Der Horst des Gebel Atāqa verdankt seine keilförmige, dreieckige Gestalt einem Zusammentreffen von drei Abbruchslinien, einer unregelmässigen im Osten, einer nur schwach gekrümmten im Norden und einer vollkommen geradlinigen im Südwesten. Die nördliche von Suēs kommende Bruchlinie scheint nach Schweinfurth's[2]) Karte noch viel weiter nach Westen bis zum Gebel Chischin am Wadi Gendel zu verlaufen und auf dieser ganzen Strecke ein südlich gelegenes Plateau mit dem Gebel Abu Terefieh abzuschneiden. In spitzem Winkel geht von ihr die Verwerfung aus, welche den Südwesten des Gebel Atāqa begrenzt und 40 km weit bis zum Golf von Suēs auffällig genau die Richtung OSO. beibehält. Ob das Miocänmeer längs derselben oder irgendwo weiter westlich die Wasserscheide zwischen dem Suēsgolf und dem Wadi Gendel bezw. Nil überschritt, so dass der Gebel Atāqa und vielleicht auch der Gebel Abu Terefieh rings umfluthet waren, ist noch nicht festgestellt.

Auf jeden Fall aber gelangte das miocäne Mittelmeer im Osten um den Atāqa herum in das Gebiet des heu-

[1]) Vergl. Fig. 3 und 4 dieser Abhandlung.

[2]) Aufnahmen in der Oestlichen Wüste von Aegypten, Blatt II. Karte der Gegend zwischen Belbēs und Suēs.

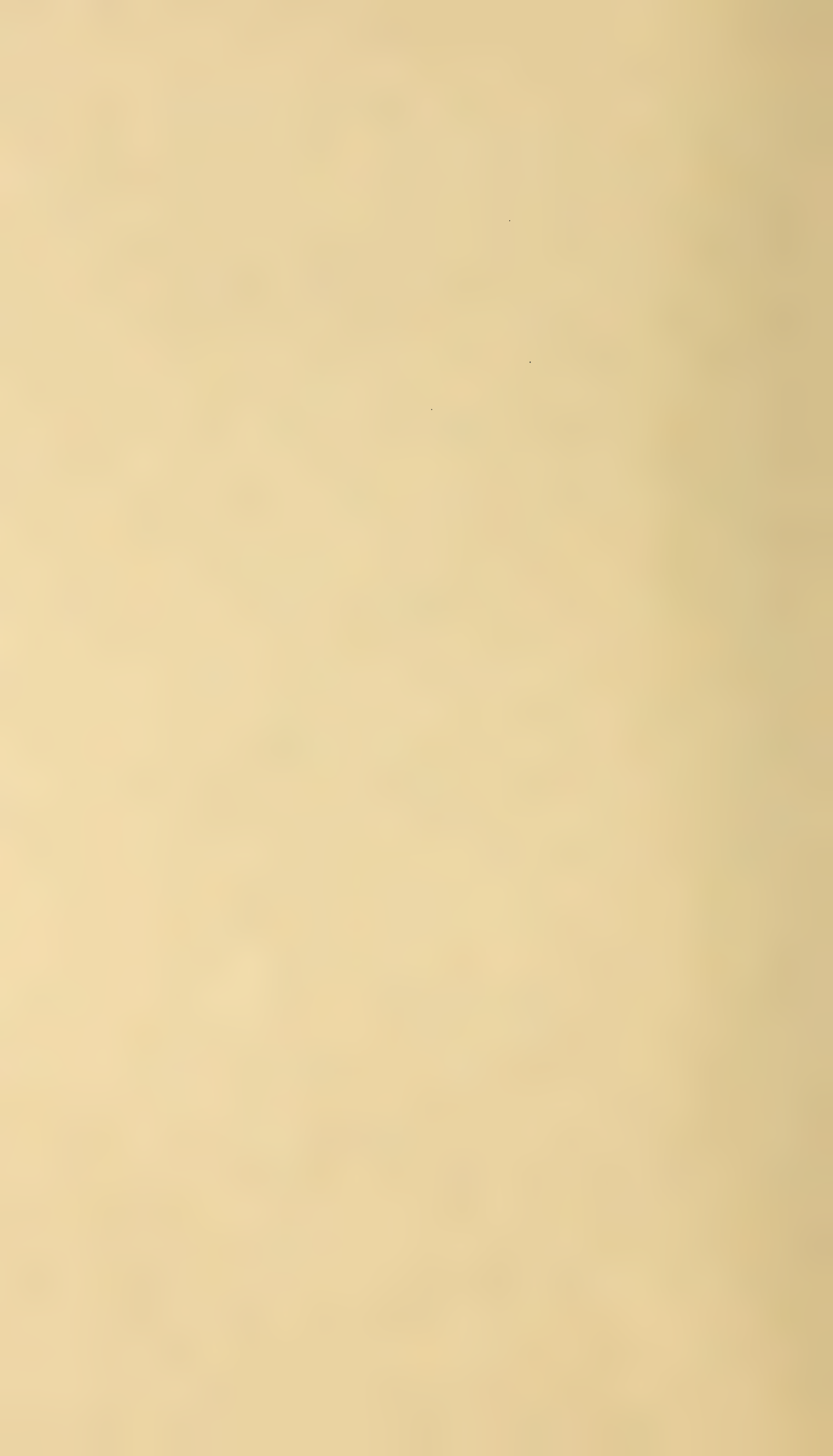
ıı

b F

O

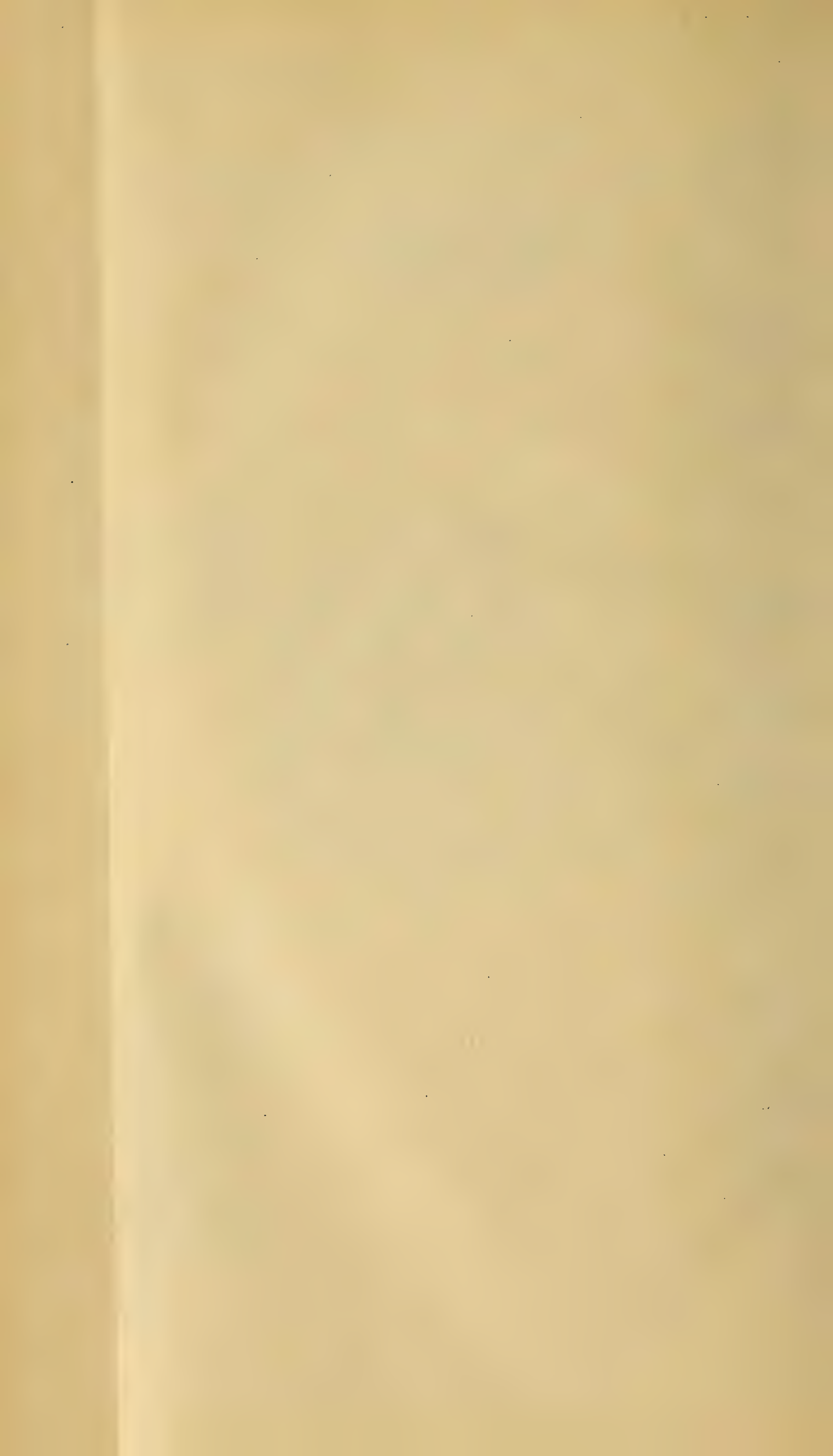
ıoı
ɜı
x
M l
a
oı
II. n
tor
ite
gl

ıg
isı
ia
U



Tabellarische Uebersicht der Entwickelung des Miocäns in Aegypten und Syrien.

Stufenbezeichnung.	Westliche Libysche Wüste, Oase Siuah und Barka.	Moghara.	Nordrand der Arabischen Wüste.	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg.	Ostrand der Arabischen Wüste, Westseite des Suesgolfs.	Westseite der Sinaihalbinsel.	Syrien.
? Obermiocän? Tortonien oder Dertonien.	Im S. von Siuah: Süsswasserquarz, Quarzitsandstein, Kalk mit Hydrobien, *Planorbis*, *Physa*.						Amanus und Casius Mons, Djebel el Koseir, Afrinthal, Kuweikthal, Aleppo, Tarabulus, Beirut. Grobkalke, Mergel, Thon, Gyps mit: *Lithothamnium*, *Heterostegina*, *Heliastraea*, *Porites*, *Clypeaster*, *Psammechinus*, *Pecten scabrellus*, *Besseri*, *latissimus*, cf. *gigas*, *aduncus*, *Vindascinus*, *cristatus*, *pusio*, *Gryphaea cochlear*, *Pectunculus pilosus*, *Cardium discrepans*, *Lucina columbella*, *Corbula gibba*, *Turritella communis* und *subangulata*. Am Afrin und Kuweik: Tuff und Basalt.
Mittelmiocän, Helvétien, II. Mediterranstufe zum Theil.	Oase Siuah, Mirsa Badia und Mirsa Tobruk: Grobkalk (ca. 130 m) mit: *Psammechinus*, *Scutella*, *Amphiope*, *Clypeaster*, *Echinolampas amplus*, *Maretia Fuchsi*, *Cellepora palmata* und *polythele*, *Ostrea vestita*, *digitalina* und *Virleti*, *Pecten Zitteli*, *sub-Malvinae*, *cristatocostatus*, *solarium*, *Avicula phalaenacea*, *Arca*, *Cardita*, *Cardium* cf. *taurinum*, *Dosinia orbicularis*, *Lucina multilamellata*, *columbella*, cf. *ornata*, *Cytherea erycina*, *Venus* cf. *Ungeri* und cf. *islandicoides*, *Tapes vetula*, *Tellina lacunosa*, *Mactra* cf. *subtruncata*, *Natica* cf. *redempta*, *Cypraea* cf. *fabagina*, *Turritella Archimedis* und *distincta*. Gypsmergel.	Sandiger Kalk mit Steinkernen von *Pecten sub-Malvinae*, *Venus islandicoides* und *multilamellata*, *Tellina lacunosa*, *Turritella terebralis* und *distincta*, *Natica* cf. *redempta* und Schalen von *Cypraea fabagina*.	Grobkalk, Sandkalk und gelber Mergelsandstein mit *Pliolampas Pioti*, *Scutella Zitteli*, *Ostrea gingensis*, *Pecten sub-Malvinae*, *solarium*, *cristatocostatus*, *opercularis*, *Schweinfurthi*, *Lucina columbella* und *ornata*, *Cytherea erycina*, *Tellina lacunosa*, *Turritella terebralis*, *cathedralis* und *dertonensis* Mergel oder Sandstein.	Nulliporenkalk, Heterosteginenkalk, Bryozoenkalk, Pectenkalk mit *Lithothamnium*, *Heterostegina*, *Maretia Fuchsi*, *Cellepora palmata*, *Solenastraea* cf. *turonensis*, *Pliolampas*, *Scutella*, *Clypeaster*, *Echinolampas*, *Pecten sub-Malvinae*, *Fraasi*, *Schweinfurthi*, *revolutus*, *Josslingi*, *gloriamaris*, *burdigalensis*, *cristatus*, *geneffensis*, *cristatocostatus*, *Northamptoni*, *Ostrea Virleti*, *vestita*, *digitalina*, *Turritella terebralis*. Bunter glaukonitischer Sand u. Sandstein Gypsführende Thone. Summa 23—30 m.	Grobkalk mit Heterosteginen, Stockkorallen, *Echinolampas amplus*, *Clypeaster*, *Ostrea Virleti* u. *Gingensis* var. *setensis*, *Pecten sub-Malvinae* und *solarium*, *Dosinia orbicularis*, *Tellina lacunosa*.	Wadi Etthal 10 m Grobkalk u. Mergelsandstein mit *Maretia Fuchsi*, *Pecten cristatocostatus* und *sub-Malvinae*, *Ostrea Virleti* und *batillum*, *Ficula condita*, *Neptunus granulatus*. Wadi Uset und Taijibe: Sandstein und Flintconglomerat. W. Amara und Uset: Gypsführende Mergel.	
Untermiocän: Burdigalien und Aquitanien.		Kieselsinter, Kalksandstein, Eisensandstein, Kies. *Mytilus*-Bank (Mergelsandstein) mit *Scutella Zitteli*, *Mytilus aquitanicus*, *Lucina ornata*, *Cardium* cf. *taurinum*, *Venus ovata*, *Teredo mediterranea*, *Turritella terebralis* u. *cathedralis*, *Crepidula cochlearis*, *Galerus chinensis*, Fische, Schildkröten. Sande, Kieselsandstein, Kies und Gypsletten mit *Nicolia*, *Palmoxylon*, *Podocnemis*, *Trionyx*, *Crocodilus*, *Brachyodus*, *Rhinoceros*. Cythereenbank mit *Cytherea erycina*, *Cardium* u. *Cardita*, *Lucina columbella* u. *ornata*, *Corbula revoluta*, *Turritella terebralis*. Sand, Sandstein und Kies Zusammen ca 120 m.	Basalt und Tuff. Gänge von Kiesel- u. Eisensandstein. Kieselsandstein und kalkiger Knotensandstein. Versteinerte Wälder zum Theil.	Gangbildungen aus Kieselsinter, Kieselsandstein, Kalksandstein und Eisensandstein. ? Sand mit verkieseltem Holz.		Wadi Taijibe: Basalt und Tuff. Sandstein. Breccie von Nummulitenkalk. ? Geb. Abiad: Konglomeratischer Kalk mit Nummuliten.	



tigen Suēsgolfs. Die durch Heterosteginen, besondere Seeigel-, Austern- und *Pecten*-Arten charakterisirten Miocänbildungen, welche uns längst vom Gebel Geneffe bekannt sind, lassen sich, wie ich später ausführlicher zeigen werde, noch weit[1]) nach Süden verfolgen bis zum 27. Grad nördl. Br. (Insel Djeffatin).

Wie ich schon vor 8 Jahren[2]) hervorgehoben habe und heute wiederhole, entstand der Golf von Suēs in seiner ganzen Längenausdehnung (freilich nicht in seiner heutigen Breite und Gestalt) zunächst als Bucht des Mittelmeeres im Miocän. Das südöstliche Rothe Meer und der Golf von Akaba waren hingegen damals als solche kaum vorhanden. Der Indische Ocean stand in keiner Verbindung mit diesem ältesten Suēsgolf.

Von N. nach S. gehend, finden wir zunächst die Spuren des Miocäns im Süden des Gebel Atāqa in der ganzen niedrigen Landschaft zwischen letzterem und dem nördlichen Galālaplateau verbreitet. Dann aber verschwinden sie für einige Zeit auf der afrikanischen Seite des Golfs, erscheinen aber dafür auf der Westseite der Sinai-Halbinsel zwischen dem Wadi Amara und Taijibe. Erst südlich von der südlichen Galāla breitete sich das Miocänmeer von Neuem mehr und mehr über das heutige afrikanische Ufer aus, von der Mündung des Wadi Tin bis zum Wadi Belih unter 27° 10′ nördl. Breite. Den Grund für das bogenförmige östliche Ausweichen des miocänen Suēsgolfs vor den beiden Galālas, das Fehlen von miocänen Absätzen im Wadi el ʿArabah haben wir schon oben kennen gelernt. Er lag nicht darin, dass einfach die beiden Eocänplateaus der Galāla damals noch direct mit einander zusammenhingen, sondern hier im Wadi ʿArabah und seiner Umgebung fanden die in verticalen Schollenbewegungen

---

[1]) Dieser nicht ganz unwichtige Umstand des grossen Alters des Suēsgolfs und zwar als Bucht des Mittelmeeres ist in den Schriften der Zoologen und Thiergeographen über die heutige Fauna des Rothen Meeres bisher völlig unberücksichtigt gelassen oder den meisten noch unbekannt. So ist er neuerdings auch A. Issel entgangen. Dessen zwei interessante, kürzlich erschienene Abhandlungen (Morfologia e genesi del Mar Rosso. Saggio di Paleografia. Terzo congresso geograf. italiano. Firenze 1899 und Essai sur l'origine et la formation de la Mer Rouge. Bull. soc. Belge de Géologie, 2, II, 1899, S. 65) leiden nur an einem Fehler, dem ungenügender Benutzung der einschlägigen geologischen Literatur. Die Schriften folgender Autoren: Bauermann, Mitchell, Walther, Rothpletz, Blanckenhorn und Fourtau, sind überhaupt nicht berücksichtigt worden.

[2]) Die Structurlinien Syriens und des Rothen Meeres. Eine geotektonische Studie. Richthofen-Festschrift, Berlin 1893.

bestehenden Einbrüche der Miocänperiode einen tektonischen Widerstand in einem alten mächtigen Faltengebirge oder Gewölbe, das quer zur Richtung des Hauptverlaufes der Einbrüche von WSW. nach ONO. sich erstreckte. Wenn die Antiklinale des Wadi 'Arabah auch in sich zerklüftet war und der Oberflächenzerstörung ein offenes Angriffsfeld bot, so liefen doch auch diese Klüfte der Sattelaxe parallel senkrecht zum neu entstehenden Meeresgolf. Uebrigens hatte auch die Denudation noch nicht Zeit gefunden, den ganzen, hier zu besonderer Höhe aufgethürmten Schichtencomplex von über 1100 m zu entfernen und ein breites Thalbecken wie heute zu schaffen.

Wir wenden uns nun dem südlichsten, wieder einförmigen Theil des miocänen Suēsgolfs und der Frage seiner Entstehung zu.

Wir befinden uns hier im S. der südlichen Galāla und im O. des krystallinischen Küstengebirges in einem Gebiet, das im Vergleich zum übrigen Aegypten relativ früh als Festland aufragte, nämlich seit dem Ende des Untereocäns. Die Mokattamschichten, das Mitteleocän, erstrecken sich meines Wissens nicht mehr über eine Linie Siut — St. Paul nach SO. hinaus, und vom Untereocän scheint der höhere Theil, die Obere Libysche Stufe, auf die West- und Nordseite des heutigen, aus krystallinischen Gebirgsarten aufgebauten Wasserscheidegebirges sich zu beschränken. Auf der Ostseite der krystallinischen Küstenkette (Gebel Umm Mangul und Gebel el-Mellaha) erscheinen über den Schichten der Oberen Kreide (Campanien) vom Eocän nur noch Feuersteinkalke, welche wir analog den Vorkommen weiter westlich und südlich, z. B. auf der Route Qeneh-Kossēr [1], der Unteren Libyschen Stufe oder dem Mittleren Suessonien zutheilen dürfen. [2]

---

[1]) E. Fraas, Geognostisches Profil vom Nil zum Rothen Meer. Diese Zeitschr., 1900, S. 28, Figur 16: „Profil durch das Wadi Beda".

[2]) Ich muss hier einen früheren Irrthum von mir berichtigen, indem ich auf S. 411 meiner Schrift über das Aegyptische Eocän (Diese Zeitschr., 1900) gesagt habe, dass Eocänablagerungen im Osten der krystallinischen Gebirgskette in der nördlichen Arabischen Wüste zwischen dem Wadi Belih und der südlichen Galāla ganz fehlen. Allerdings möchte ich wie damals die Mergel an der Limestone Range im Westen des Gebel Esch mit *Pecten Mayer-Eymari* Newt. vorläufig noch als cretaceisch ansehen, so lange ihre Fauna nicht gründlicher behandelt und theils mit der des Senon (*Pecten farafrensis* Zitt.), theils der noch wenig bekannten eigenthümlichen Uebergangsfauna des Suessonien I (Kurkurstufe oder Esnehschiefer), die nach Mayer auch Baculiten führen soll, verglichen ist. Anders aber verhält es sich mit den höheren, von Mitchell beschriebenen Feuersteinkalken, welche die Vorhügel unmittelbar vor dem Gebel Umm Mangul zwischen 27° 35′ und 50′ nördl. Br. und so auch den Gipfel des Mitchell-Hügels (auf Schweinfurth's neuer Karte) zusammensetzen. Diese entsprechen

Die Nummulitenkalke des Arabahgebirges auf der Westseite des Sinai, welche sich bis in die Gegend von Tōr verfolgen lassen[1]), mögen wohl auch der Libyschen Stufe angehören. Mitteleocän wurde bis jetzt am Sinai sicher erst weiter nördlich am Wadi Gharandel u. s. w. nachgewiesen.

So lässt es sich denken, dass schon zur Mitteleocänzeit der südliche Sinai als Festland direct mit der Arabischen Wüste, so weit sie südlich vom Kloster St. Paul liegt, zusammengehangen habe. War es nun eine einförmige ebene Plateaumasse oder eine besondere Antiklinale in der Richtung SO. — NW., welche hier an Stelle des heutigen südlichen Suēsgolfs und seiner westlichen Umgebung schon zur Mitteleocänzeit langsam aus dem Meere emporstieg und in den folgenden Perioden des Obereocäns und Oligocäns an Ausdehnung auch nach Norden bis zur nördlichen Galāla zunahm? Genug, ein Streifen dieser Festlandsmasse sank in der Miocänzeit in die Tiefe, und das ältere Gebirge wurde an den Flanken des Grabens, im krystallinischen Wasserscheidegebirge der Arabischen Wüste und auf der Westseite des sinaitischen Arabahgebirges, entblösst. Im NO. wie im SW. neigen sich die den krystallinischen Massen aufgelagerten Sedimente der Kreide und des Eocäns nach aussen, freilich im Osten am Arabahgebirge schneller als im Westen. Diese Neigung kann gleichzeitig mit dem Einsturz des Mittelstreifens eingetreten sein und in der Folge sich verstärkt haben. Sie kann aber auch schon früher als der Einsturz im wesentlichen vorhanden gewesen sein, wenn sie sich auch augenscheinlich nachher noch fortgesetzt hat. Im letzteren Falle, der für mich die grösste Wahrscheinlichkeit hat, hätten wir es also mit dem Einbruch einer unsymmetrischen Antiklinale zu thun, von welcher der grössere Theil des schmalen Ostflügels bis auf den stehengebliebenen Rest des Arabahgebirges längs der Sattelspalte (am Ostfusse des krystallinischen Wasserscheidegebirges) in die Tiefe sank. Nach dieser Hypothese ging dem Einbruch eine Hebung voraus.

In diesen Einbruch vermochte das Miocänmeer wenigstens bis zum Wadi Belih und der Insel Djeffatin unter 27° 12′ nördl. Br. nach Süden vorzudringen und bedeckte hier die ganze 20—30 km breite Küstenebene im Osten der heutigen Arabischen Küstenkette.

---

den Feuerstein - führenden Kreidekalken der Unteren Libyschen Stufe im Osten der Arabischen Wüste, welche z. B. am Wadi Beda *Lucina thebaica* des Untereocäns enthalten.

[1]) J. Walther, Die Korallenriffe der Sinai Halbinsel, 1888, t. 7.

C. Die miocänen Basalteruptionen.

Nicht weniger als 4 jüngere Eruptionsperioden kann man in Aegypten unterscheiden. Die älteste (im Wadi el-ʿArabah) steht in Verbindung mit der Erhebung und darauf folgenden Zerklüftung der grossen Antiklinalenzüge gegen die Wende der Kreideperiode und mit Beginn des Tertiärs. Die zweite fällt mitten in das Oligocän, sie brachte die Basaltdecken im Norden der Libyschen Wüste[1]), wohl die an Areal ausgedehntesten Basaltvorkommen Aegyptens. Die dritte hing mit den Einbrüchen im Norden der Arabischen Wüste und am Suesgolf zusammen und ging der Transgression des mittleren Miocäns voraus. Die letzte endlich schliesst sich an den Einbruch des Nilthals zur Pliocänzeit. In den meisten Fällen handelt es sich (wie in Syrien, wo ebenfalls mehrere Eruptionsperioden existirten) um basaltartige Gesteine, von denen aber erst wenige genauer untersucht sind. Nur von drei Stellen: Bahnessa, Gara Soda und Gebel Gebail auf der linken Nilseite werden auch Andesite genannt.[2])

Die uns hier interessirenden miocänen Basaltvorkommen sind spärlich und auf die Arabische Wüste und den Sinai beschränkt.

Der zwischen Cairo und Suēs auftretende Basalt scheint in etwas innigerer Beziehung zum Miocän als zum Eocän zu stehen, indem z. B. tuffartige sandige Schichten sich hauptsächlich über dem Basalt und in concordanter Verbindung mit dem fossilführenden Miocän finden. Der Basalt tritt bald in unscheinbaren, zerstreuten Kuppen oder Flecken auf, bald in langgestreckten, gangartigen Zügen. An den meisten Stellen erscheint er in directer Verbindung mit Kieselsandstein, soweit letzterer miocänen Alters ist.

Am Sinai sah ich im Wadi Taijibe ein 10 m mächtiges, ausgedehntes Lager von Tuff und andesitartigem Basalt concordant über schwarzem Sandstein und einer Breccie aus Eocängesteinstrümmern und unter einem Conglomerat, das dem Miocän als Basis dient. Hier möchte ich ohne Bedenken den Basalt für miocän halten und seine Eruption als Zeichen der Gebirgsbewegungen betrachten, welche die miocäne Transgression am Golf von Suēs hervorrief.

---

[1]) Wahrscheinlich auch die kleineren Vorkommen in der Oase Beharije und bei Abu Roasch.

[2]) Beadnell, On some Recent Geological Discoveries in the Nile Valley and Libyan Desert. Geol. Mag., 1901, S. 26.

Eine Probe dieses Eruptivgesteins übergab ich meinem Freunde Herrn Dr. M. Belowsky zur Untersuchung, und er theilte mir darüber Folgendes mit:

„Unter dem Mikroskop sieht man eine feinkörnige Grundmasse, in welcher sich Einsprenglinge von Plagioklas, Augit und Olivin befinden. Der Plagioklas ist meist leistenförmig und immer verzwillingt; zonarer Aufbau ist weniger vorhanden. Die Augiteinsprenglinge, an denen der untersuchte Schliff gerade nicht sehr reich ist, bilden breite, tafelförmige Individuen. Der Olivin ist vollständig in grünen Serpentin umgewandelt; randlich und auf Sprüngen hat sich dunkelbraunes Eisenhydroxyd ausgeschieden.

Die Grundmasse besteht fast vollständig aus kleinen Augitkörnchen, unter welchen gelbliche Eisenhydroxydschuppen vertheilt sind. Hin und wieder ist auch ein Feldspathmikrolith in Leistenform zu bemerken.

Der ausschliessliche Reichthum der Grundmasse an Augitkörnchen und die reichlich vorhandenen Olivine veranlassen, das Gestein zu den Feldspathbasalten zu stellen, wenn es auch der Structur nach mehr ein olivinführender Augitandesit genannt werden müsste. Eine definitive Entscheidung darüber könnte natürlich nur eine Kieselsäurebestimmung des Gesteins liefern."

D. Thermenbildungen. Sandsteingänge.

Eine der auffälligsten und doch am wenigsten bekannten Erscheinungen im nördlichen Aegypten sind die Sandsteingänge. Da dieselben in gewissem Sinne als Aeusserungen vulkanischer Thätigkeit gelten können und als solche den Basalten nahe stehen, und da sie hauptsächlich, wenn auch nicht ausschliesslich, während des Miocäns entstanden zu sein scheinen, so findet eine kurze Besprechung derselben hier ihren geeigneten Platz.

Schon aus der Schilderung der Oligocänzeit wissen wir, dass Nord-Aegypten zur Tertiärzeit das Land der Thermen (um nicht gleich von Geysirn zu sprechen) war, die in bewegteren Zeitabschnitten an die Oberfläche kamen. In dem weiten, lagunenreichen Mündungsgebiet des libyschen „Urnil" und anderer kleinerer Flüsse, sowie auch im Grunde der Oase Beharije fanden sie an der Oberfläche theils geschichtete Sande, Kiese und Geröllllagen (des fluviomarinen Oligocäns und Untermiocäns) vor, theils äolische Dünensande, und dieses lockere Material wurde nun an der jeweiligen Austrittsstelle der Thermen durch die ausgeschiedene amorphe Kieselsäure, das Eisen- und Manganoxydhydrat oder den kohlensauren Kalk zu hartem Sandstein verkittet.

Solcher Thermeneruptions-Perioden können wir drei

zählen. Der ersten, oligocänen verdanken in der Arabischen Wüste einerseits die Kieseleisensandsteinkuppen des Gebel Ahmar, „Rennebaum's Vulkan“, Gebel Amuneh u. s. w. bis zum oberen Wadi Sanūr im Süden, andererseits die Travertine und Sprudelkalke auf den eocänen Hochplateaus im Osten von Beni Suēf und Feschn ihre Entstehung. In der Libyschen Wüste gingen möglicherweise (nach Beadnell) in der Oase Beharije gleichzeitig die Niederschläge von Limonit und eisenschüssigem Quarzit in einem Süsswassersee vor sich, der den Grund der Oasendepression erfüllte. Die zweite Periode, welche von der ersten nicht scharf getrennt werden kann und vielleicht mit ihr zu einer einzigen längeren, an Thermenausbrüchen reichen Continentalperiode verschmilzt, lieferte im Untermiocän an zahlreichen Stellen die hier zu erörternden Sandsteingänge und Chalcedonadern; der dritten, schwächsten des Pliocäns gehören gleichfalls einige solche Gänge sowie Hügelgruppen aus sogen. Sinterröhren, endlich die Ausfüllungen grosser unterirdischer Hohlräume durch Alabaster, d. h. Kalksinter, an.

Natürlich ist es recht schwer, alle diese Bildungen zeitlich auseinander zu halten, wenn sie nicht direct an Schichtenstörungen gebunden sind, deren Alter noch eher festzulegen ist; und so mögen z. B. die Alabasterbildungen und die der Sinterröhren auch schon in der Miocänzeit oder gar im Oligocän ihren Anfang genommen haben.

Auffällig ist die äussere grosse Aehnlichkeit mit den verschiedenen Erscheinungsformen jungeruptiver Gesteine. Gleichen die dunklen Sandsteinkuppen sehr den Basaltkuppen, die Sandsteinpfeiler (am Gebel el-Ahmar) den Stöcken, die Sandsteingänge den echten Eruptivgängen, so erinnern wieder die deckenförmigen Ausbreitungen der Sprudelkalke und Travertine an Basaltdecken und die Alabastervorkommen bald an einfache Adern, bald an Lagergänge und Lakkolithen.

Hier wollen wir uns nur mit den Sandsteingängen beschäftigen. Man findet dieselben in der Arabischen Wüste auf dem Gebel Geneffe, am Fusse des Gebel Schebrewet und zwischen Dēr el-Bēda und dem „Grossen versteinerten Wald“ von Cairo; in der Libyschen Wüste zwischen Wadi Natrūn und Moghara, also lauter Plätzen, die der Durchschnittsreisende nicht betritt und auch Geologen bisher wenig gesehen haben.

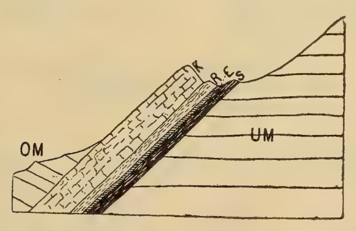
Diese Wände von lichtem Quarzit, dunklem Kieselsandstein, Kieseleisensandstein oder auch Eisensandstein und grauem Kalksandstein, welche sich senkrecht bald aus umgebendem, dislocirtem Eocänkalk, bald aus oligocänem oder miocänem Sandstein, Sand oder Kies, bald an der Grenze von Eocän und Oligocän-

Miocän erheben, treten gewöhnlich nicht einzeln auf, sondern reihen sich gleich zu mehreren mit kurzen Unterbrechungen an einander, so dass sie eine ganze Kette von Vorkommnissen bilden.

Im Norden der Arabischen Wüste sind sie meist von O. nach W. gerichtet; am Gebel Geneffe aber am NO.-Abfall der Arabischen Wüste gehen sie mit dem Streichen des dortigen Eocänmassivs von SO. nach NW.; am Fusse des Gebel Schebrewet fand ich sie ausserdem auch in S-N.-Richtung streichend. Ostwestliches Streichen weisen übrigens auch die breiten, aber doch noch gangartigen, miocänen Basaltzüge der Arabischen Wüste auf. Nur ein eigenthümlicher, von Leigh Smith in seinem Sheet 2[1]) beobachteter N.-S. streichender Doppelgang macht hiervon eine Ausnahme. Eigenthümlich ist er, weil er (wenigstens nach Smith's Angabe) in der Mitte Basalt, an den Seiten gleich Salbändern Sandstein enthält. Hier wurde also die Spalte, welche eine Zeit lang einer Kieseltherme als Ausgang diente, nachher noch von Basalt zur Eruption benutzt. Möglich ist auch, dass hier eine Verwechselung von schwarzem, glasigen, manganreichen Kieseleisensandstein mit Basalt vorliegt.

Auch bei den anderen Gängen, so den von mir auf dem Gebel Geneffe und am Gebel Schebrewet beobachteten, erscheinen richtige Salbänder mit verschiedenem Bindemittel und Farbe, z. B. in der Mitte hellgrauem, quarzitischen Kieselsinter, an den Seiten braunem Sandstein. Oder (vgl. Fig. 3) es folgen von einer Seite zur anderen senkrechte Lagen aus schwarzem manganhaltigen

Figur 3.
Sandsteingang im Osten des Gebel Geneffe.



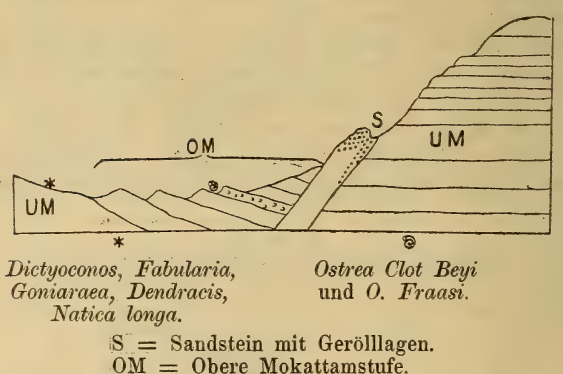
Om = Obere Mokattamstufe.
Um = Untere „
K = Grauer, kalkiger Knotensandstein.
R = Rothbrauer und grauer, grobcavernöser Sandstein.
E = Blättriger Eisenocker.
S = Schwarzer, glasiger Kieseleisensandstein.

---

[1]) Series Number 124.

Sandstein, der wie Basalt aussieht, grauem oder rothem, kalkigem „Knotensandstein“ [1]), Conglomerat, theils mit sandig kieseligem, theils mit milchweissem Chalcedon-Bindemittel, Kiesel- und Thoneisenstein, Jaspis, kurz allen den Gesteinssorten, wie man sie an Kuppen des Gebel el-Ahmar und „Rennebaums Vulkan“ bei Cairo wiederfindet. Die senkrechte Schichtung der Gänge kennzeichnet sich auf's Deutlichste nicht nur durch die gegenseitige Absonderung und den Farbencontrast der verschiedenen Ganggesteine, sondern auch durch die Kieslagen innerhalb der letzten. Der aufsteigende Wasserstrom, der in wechselnder Folge die verschiedenen Bindesubstanzen, wie Eisenocker, Manganoxydhydrat, amorphe Kieselerde und Kalk, absetzte, scheint demnach auch auf die festen, in die Kluft eingeführten Substanzen, den feinen und groben Sand, Gerölle und Kalktrümmer sondernd und schichtend eingewirkt zu haben. Manchmal findet man die Kiese auch in einer Ebene mehr parallel der Erdoberfläche geschichtet. Letzteres scheint da der Fall zu sein, wo noch das obere, ursprüngliche Ausgehende des Ganges erhalten ist (vergl. Fig. 4). Diese Schichtung würde sich leichter erklären, nämlich als normaler Oberflächenabsatz von Bachkiesen, die von oben in das Thermenbassin und die Kluftöffnung zugeführt wurden.

Figur 4.



* *Dictyoconos, Fabularia, Goniaraea, Dendracis, Natica longa.*

Ostrea Clot Beyi und *O. Fraasi.*

S = Sandstein mit Geröllagen.
OM = Obere Mokattamstufe.
UM = Untere „

In Californien, Oregon und Patagonien giebt es bekanntlich auch „sandstone dikes“. Bei diesen glauben die betreffenden

[1]) Bezüglich des Namens Knotensandstein vergl. Blanckenhorn, Neues z. Geologie u. Paläontologie Aegyptens, II. Das Paläogen. Diese Zeitschr., 1900, S. 453.

Forscher die Annahme eines Hineingewehtseins des Materials in offene Spalten ausschliessen zu müssen, nehmen vielmehr ein Aufgepresstwerden von sandbeladenen Wassermassen an, wie dies in der That mehrfach bei Erdbeben wahrgenommen ist.

Die gleiche Hypothese scheint mir für einige der ägyptischen Sandstein- oder Conglomeratgänge, in deren Umgebung sich heut keine Spur von Sand oder Quarzkieseln befindet, unerlässlich.

Eine viel einfachere Erklärung genügt für eine andere (seltenere) Erscheinung, die im Anschluss an die oft mächtigen Sandsteingänge erwähnt sei, die Adern aus bläulich weisser Chalcedon-artiger, reiner Kieselmasse. Solche „kieselinfiltrirte Spalten und Risse“ von etwa 1 cm Dicke beobachtete Schweinfurth im Sandstein des Kom el-Chaschab im Westen der grossen Pyramiden und bei der dritten Station der Ueberlandpoststrasse Cairo-Suēs.

E. Die Kieseleisensandsteinröhren oder Sandeisentuben.

Im Gegensatz zu den Sandsteingängen, die auch mitten in kalkiger Umgebung auftreten, beschränken sich die sog. „Sinterröhren“ nur auf sandige Gebiete, den Gebel Ahmar und das Untermiocän im Norden der Libyschen Wüste östlich von Moghara.

Soweit ich dieselben kenne, halten sie sich wie jene Gänge an Dislocationsspalten. An gewissen Stellen solcher Bruchlinien fand ein heftiger explosionsartiger Hervorbruch von Geysirartigen Thermen durch zahlreiche senkrechte, einander parallele Porengänge, aus denen zugleich der Sand herausgeschleudert wurde, statt, so dass der Boden siebartig durchlöchert wurde. Die Erscheinung war natürlich nur in einem durchaus sandigen Terrain möglich. Bei festerem Felsuntergrund blieben die Quellen auf die Felsspalten als ihren Weg angewiesen. Der Austritt kiesel- und eisenhaltiger Thermen setzte sich dann noch eine gewisse, wenn auch kurze Zeit fort. Die Austrittsporen wurden durch die in ihrer Peripherie abgeschiedene Bindesubstanz verfestigt und so zu festen Röhren umgestaltet. Die Dicke der Röhren wechselt zwischen 2 und 13 cm.

Was das Bindemittel betrifft, so handelt es sich bei allen diesen Tuben ebenso sehr um Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd als um Kieselsäure. Man bezeichnet es am besten als sehr eisenschüssige, amorphe Kieselsäure, deren Eisengehalt und Undurchsichtigkeit gewöhnlich in der unmittelbaren Umgebung der Quarzkörner am grössten ist, während entfernter davon die glasige Cementmasse heller erscheint. Die glasharte Kieselsäure verleiht dem Gestein seine ungewöhnliche Festigkeit und Widerstands-

fähigkeit, die Eisensubstanz die düstere braune Farbe. Walther[1]), der diese „Sinterröhren" zum ersten Male abbildete, sprach dabei nur von Kieselsinter als Cement. Ich kann mich aus dem angeführten Grunde nicht recht mit dem Worte „Sinterröhren" befreunden, sondern möchte eher dafür die Bezeichnung **Kieseleisensandsteinröhren** oder kürzer **Sandeisentuben** vorschlagen.

Gerade in Deutschland sind uns derartige Gebilde nicht ganz fremd. Wir finden sie als „Battenberger Röhren" am alten Schloss bei Battenberg unfern Grünstadt in der Rheinpfalz im oligocänen Weinheimer Sand.[2]) Hier ist das Auftreten der Röhren an die unmittelbare Nähe der grossen Rheinthal-Randspalte gebunden.

Die Gruppirung und äussere Erscheinung der Sandeisentuben vollzieht sich in Aegypten in dreierlei Form. Entweder sind sie im losen Sand ganz zerstreut vertheilt, so wie das bei Battenberg und am Nordostfuss des Gebel Ahmar[3]) der Fall ist; oder ungezählte Röhren schliessen sich wie die Pfeifen einer Orgel dicht an einander zu einer zusammenhängenden Felsmasse, die dann durch die nachfolgende Denudation als ganz kreisrunde Hügel, ähnlich den Basaltkegeln, oder als unregelmässiges Riff ausgeschält wurden. Bei letzteren kann man gewöhnlich noch eine vorherrschende Gruppirung längs einzelner Linien, die die unterirdischen Spalten bezeichnen, herauskennen Das leitet uns zu dem dritten Falle über, bei dem die Röhren eine einzige dicke Mauer zusammensetzen, die als Wand über der Thermenspalte aufragt.

War der Sand und Kies, welchen die Thermen durchdrangen, wohlgeschichtet und in grobe und feinkörnige Lagen gesondert, wie z. B. das Untermiocän im Osten von Moghara am Gōr Hillab, so haben auch die Röhren diese Schichtung beibehalten, quer oder schräg zu ihrer Längsaxe.

Das tiefere Miocän Aegyptens.

In der folgenden Beschreibung der Einzelvorkommnisse verzichten wir besser auf eine völlig durchgeführte Theilung in die zwei Stufen des Untermiocäns und Mittelmiocäns, da ja die Frage des Alters und der Grenze an einigen Punkten Aegyptens noch nicht definitiv beantwortet ist. Auch da, wo das geschah, bei Moghara, würde die Schilderung der thatsächlich zusammenhängenden Ablagerung sonst zu sehr zerrissen werden. Wir werden

---

[1]) Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung, 1891, S. 477 (132).
[2]) Vergl. Gümbel, Geologie von Bayern, II, S. 1034.
[3]) Walther, l. c., f. 76 u. 77.

die einzelnen Vorkommen in topographischer Reihenfolge von O. nach W. durchnehmen und kurz charakterisiren, um hier zunächst einen Ueberblick über das Ganze und die neueren Forschungsergebnisse zu ermöglichen. Detaillirte Angaben mit Profilzeichnungen werde ich später gelegentlich mit Bezug auf die beiden wichtigsten und mir persönlich bekannten Miocängebiete, die Umgebung des Gebel Geneffe und von Moghara, folgen lassen.

A. Das Miocän auf der Sinai-Halbinsel.

Auf der Sinai-Halbinsel wurde das Miocän zuerst von Bauermann[1]) entdeckt, freilich noch nicht in seiner ganzen Ausbreitung erkannt und im Zusammenhang beschrieben. Späteren Reisenden (wie Hull und Fourtau[2])), mit Ausnahme von Rothpletz[3]) und mir ist es entgangen, weil sie Bauermann's Schrift nicht kannten, oder sie hielten, wie Walther[4]), irrthümlich jüngere diluviale Ablagerungen für hierher gehörig.

Am Karawanenwege, der parallel der Küste von Aijūn Musa bei Suēs zum Katharinenkloster führt, scheinen die Miocänablagerungen zwischen dem Wadi Werdan und dem Oberlauf des Wadi Amara ihren Anfang zu nehmen und zwar in Gestalt ausgedehnter petrefactenloser Gypslager. Spuren einer Fauna (Austern und Pectiniden) zeigen sich erst in der Gegend des Wadi Gharandel und vermehren sich dann südwärts. Das Miocän zieht sich von hier über das obere Wadi Usēt und Etthāl zur Mündung des Wadi Taijibe, wo es sein südliches Ende erreicht.

Wir wollen nun die wichtigsten Punkte in der Reihenfolge von N. nach S. besprechen.

Am Gebel Abjad im Süden des Wadi Gharandel fand Barron ein „beach deposit" mit vielen theilweise „broken and worn" Foraminiferen. Es waren nach Chapman's[5]) späterer Prüfung Num-

---

[1]) Note on a Geological Reconnaissance made in Arabia Petraea in the Spring of 1868. Quart. Journ. Geol. Soc., XXV, S. 24 u. 37, t. 1.

[2]) La côte ouest du Sinai, Etude de Géographie physique. Bull. Soc. Khéd. de Géogr., Le Caire 1898, und Révision des Echinides fossiles de l'Egypte, 1899 S. 694.

[3]) Stratigraphisches von der Sinai - Halbinsel. N. Jahrb. f. Min., 1893, I, S. 103.

[4]) Die Korallenriffe der Sinai - Halbinsel. Abhandl. math. - phys. Cl. kgl. Sächs. Ges d. Wiss., XIV, Leipzig 1888, S. 454. Vergl. dazu Rothpletz l. c. und Fourtau.

[5]) Tertiary Foraminiferal Limestones from Sinai. Geol. Mag., Juli 1900, S. 309. — Barron schreibt in Bezug auf dieses Vorkommen: „It has the characters of a beach deposit in that is gritty and contains well marked conglomerate beds. There is no doubt (!) however that it is part of the Eocene series." Meine Erklärung würde anders gelautet haben: Die Nummuliten etc. befinden sich auf secundärer Lagerstätte.

muliten, Operculinen und Globigerinen des Eocäns (der Oberen Libyschen Stufe). Dieses Lager wurde nun von CHAPMAN (wohl auf Grund der unten angeführten brieflichen Notiz von BARRON) als „?Bartonien or ?top of Mokattam Series" aufgefasst, ist aber meiner Ueberzeugung nach miocän, ebenso wie die ähnlichen, gerade an gerollten Eocän-Foraminiferen reichen Schichten am Wadi Etthāl und Taijibe.

Einem durch älteres Gebirge (Gebel Hammām Fira 'ūn) von der heutigen Küste geschiedenen Miocänbecken fallen dann die Kalke, Sand- und Flinttrümmerlagen, sowie die Gypse und Kalkmergel zu, welche man vom oberen Wadi Usēt bis zum Wadi Etthāl verfolgen kann. Die gypsführenden grauen Mergel liegen nach ROTHPLETZ's freundlicher mündlicher Mittheilung stellenweise deutlich discordant auf weissen Kreideschichten der Kreide oder des Eocäns. Ich selbst sammelte auf diesem Wege unweit vom Wadi Usēt ein riesiges Exemplar von *Ostrea Virleti* und *Pecten cristatocostatus* SACCO.

Am mittleren Wadi Etthāl befinden sich ca. 10 m schiefrige, bald weiche, bald harte Mergelsandsteine und Kalke mit Gypsadern, welche mit 28° nach NW. einfallen und folgende Petrefacten enthalten: gerollte Nummuliten, zahllose Schalen von *Pecten cristatocostatus* SACCO var. *Newtoni* m.[1]), *Ostrea* sp., *O. Virleti* DESH., ferner *Ficula condita* BRONGN., *Neptunus granulatus* MILNE-EDW.[2]) und *Balanus* sp. ROTHPLETZ führt *Psammechinus dubius* AG., *Spatangus ocellatus* DEFR.[3]), *Ostrea batillum* MAY. und *Pecten Malvinae* FUCHS non DUB.[4]) aus der Umgebung des Wadi Etthāl und nördlich davon an.

Am unteren Wadi Taijibe liegt das Miocän vom Gebel Taijibe oder Gorab an bis zur Wadimündung fast concordant den Kalken und Mergeln des Eocäns auf und senkt sich mit dieser Unterlage am Ausgang des Thales in einer Flexur zur Küstenebene hin.[5]) Die Schichtenfolge ist von oben nach unten so:

---

[1]) wird weiter unten im paläontologischen Anhang beschrieben.

[2]) Annales d. sciences nat. Zool., (4), XIV, S. 241, t. 3, f. 1 und t. 7, f. 2.

[3]) nach meiner Untersuchung der betreffenden, mir freundlichst zugesandten Original-Exemplare identisch mit *Maretia Fuchsi* OPPENHEIM n. sp., die am Schlusse dieser Abhandlung beschrieben ist.

[4]) Diese Form wird wegen der viel geringeren Rippenzahl (nur 20) besser von *P. Malvinae* DUB. getrennt. Im paläontologischen Anhang habe ich sie als *P. sub-Malvinae* n. sp. beschriehen.

[5]) Vergl. hierzu das Profil bei BAUERMANN l. c. Quart. Journ. Geol. Soc., XXV, t. 1, f. 3: Cliff section near the mouth of Wadi Taibe.

Mittelmiocän.	15 m grünlicher, mürber Sandstein und Mergel mit Gyps.
	20 m Flintconglomerat mit kleinen Trümmern von schwarzem Feuerstein, Nummulitenkalk und einzelnen gerollten Nummuliten im Wechsel mit grünlichem, dünnschiefrigem Mergelsandstein mit Gypsschnüren. Schalen von *Ostrea* sp., *Pecten cristatocristatus* und *P.* sp.
	0,60 m grüne, mürbe, knollige Thonmergel mit Manganflecken.
	0,50 m gefleckter Mergelsandstein.
	0,50 m grobes Conglomerat.
Untermiocän.	10 m dunkler, äusserlich melaphyrartiger Basalt mit grünen Drusen, unten in braunrothen Tuff übergehend.
	1,20 m schwarzer, feinkörniger Sandstein, wie es scheint, durch Contact verändert.
	0,50 m grauer Sandstein.
	1 m Breccie aus röthlichen und grauen Nummulitenkalktrümmern.
	Summa 49,30 m. Darunter folgen:
Untereocän.	10 m rother, schiefriger Mergelkalk mit kleinen *Nummulites* cf. *variolaria* und rother Mergelsandstein mit hellen Bändern und Flecken.
	Weisse Kalke mit rothen Zwischenlagen.
	Graugelbe Kalke mit bituminösen Bänken und Flintlagen.

Mit diesem letzten Punkt in der Nähe des Ras Abu Senime scheint das Südende der sinaitischen Miocänvorkommnisse erreicht. Es ist vielleicht bemerkenswerth, dass, wenn man nach den genannten Oertlichkeiten speciell durch Verbindung des mittleren Wadi Etthāl mit dem unteren Wadi Taijibe sich eine ideale östliche Grenzlinie des ehemaligen Miocänmeeres reconstruirt[1]), die südliche Verlängerung derselben ungefähr mit dem hier nordöstlich gerichteten Theil der heutigen Meeresküste bis zum Ras Djehan zusammenfällt.

B. Marines Miocän der östlichen Arabischen Wüste im Westen des Suēsgolfs.

Auf das noch wenig bekannte Miocän auf der Südwestseite des Suēsgolfs hat zuerst Mitchell[2]) aufmerksam gemacht. Doch hatte Schweinfurth schon in den Jahren 1877 und 1885 dort gesammelt. Meine Collegen Barron und Hume haben dann im Auftrage der Geological Survey of Egypt in der betreffenden Gegend kartirt. Das von Mitchell, Barron und Hume zusammengebrachte Material von Fossilien hat mir in Cairo, das Schwein-

[1]) Vergl. meine beigefügte Karte Fig. 1.

[2]) Ras Gemsah and Gebel Zeit. Report on their Geology and Petroleum. Cairo 1887.

FURTH'sche später in Berlin zur Prüfung und Sichtung vorgelegen, und danach gebe ich folgende z. Th. neue Daten.[1])

Der südlichste[2]) mir bisher bekannt gewordene Punkt auf

---

[1]) Man vergl. dazu ausser ZITTEL's geolog. Karte noch SCHWEINFURTH's Aufnahmen in der Oestlichen Wüste von Aegypten, Blatt II, IV und V.

[2]) Nach NEWTON: Pleistocene Shells from the Raised Beach Deposits of the Red Sea, Geol. Mag., 1900, kämen allerdings einige mediterrane Miocän- oder Pliocänformen noch weiter südlich bis in die Gegend von Kosseir vor, nämlich: 1. *Cassis laevigata* DEFR.? und *Lithophagus avitensis* MAY.-E. im Raised Beach 380′ über der See am Wadi Schigeleh im Norden von Kueh, 2. *Pecten opercularis* L. im Raised beach, Northern Wadi Kueh, 240′ und 3. *Pecten varius* L., *P. Reissi* BRONN, *Ostrea plicatula* GMEL., *Lithophagus Lyellanus* M.-E. im Raised beach north of Kosseir. Da diese Arten, welche man ausser *Ostrea plicatula* sonst nicht im Rothen Meer oder Indischen Ocean kennt, hier mit lauter typisch erythräischen zusammen auftreten (dem fossilen *Pecten Vasseli* FUCHS, dem wichtigsten Leitfossil des Pleistocäns am Suesgolf, dem *Pecten lividus* LAM., *Codakia exasperata* REEV., *Fusus polygonoides* LAM. und *Strombus tricornis* LAM. etc.), so stimme ich mit NEWTON überein, die betreffenden Ablagerungen dem Pleistocän zuzustellen. Im Uebrigen stehe ich NEWTON's Bestimmungen der genannten Mediterranformen theilweise skeptisch gegenüber.

Bei *Cassis laevigata*, von der nur Steinkerne vorlagen, bezeichnet er selbst die Identificirung als zweifelhaft.

Der angebliche *Lithophagus avitensis*, den ich in Cairo von dem zweiten von NEWTON citirten Fundort derselben, dem Ras Schochēr, sah, unterschied sich nach meiner Prüfung deutlich von dem miocänen *L. avitensis* MAY. bei HÖRNES durch seine Zuspitzung nach vorn, indem er keineswegs parallelseitig ist wie jener, sondern eher den winkligen Umrissen eines jungen *L. Lyellanus* MAYER (in HARTUNG, Geol. Beschreibung d. Inseln Madeira und Porto Santo, t. 4, f. 23 d) nahe kommt, und durch das Vorhandensein von Querlinien auf der oberen Seite in der Gegend des abgestumpften Winkels zwischen Schloss und Hinterrand, die an den besterhaltenen Exemplaren ebenso sichtbar waren wie die Querlinien an der Unterseite.

Der *Pecten opercularis* ist von NEWTON nur nach einem einzigen Fragment bestimmt, also durchaus fraglich, wahrscheinlich eine neue Art. Was *Pecten varius* und *P. Reissi* BRONN (aus dem Miocän von Madeira) betrifft, so liegen hier wohl Verwechselungen mit den recenten *P. splendidulus* SOW. (= *P. sanguineus* CHEMN.) und *P. porphyreus* CHEMN. (= *senatorius* LAM.) vor. In der Sammlung BARRON's, die den Bestimmungen NEWTON's zu Grunde liegt, konnte ich in Cairo von dem gleichen Raised beach N of Kosseir in der That *Pecten porphyreus* CHEMN. bestimmen, den NEWTON in seiner Liste nicht anführt, obwohl er ausserdem auch im Osten des Gebel Esch auftreten muss, von wo NEWTON dafür wieder den *Pecten Reissi* citirt.

Das Original des von O. FRAAS am Hadjar el Ma (= Gebel Hammam Musa) bei Tōr und nicht, wie NEWTON irrigerweise angiebt, nahe Kosseir gesammelten *Pecten Reissi* konnte von mir leider nicht nachgeprüft werden, da Herr Professor E. FRAAS, den ich darum bat, dasselbe in der Stuttgarter Sammlung nicht mehr vorfand.

Die mir freundlichst zugesandten Originale von *Lithodomus Lyel-*

dem Festland ist unter 27° 15′ nördl. Br. im Osten des Gebel Duchan im Südwesten der Insel Schedwan das niedrige Plateau Abu Schaʿar am Wadi Belih, auf welchem sich angeblich über Granit (?) als Decke ein Pectenkalk und Pectenmergel, ausserordentlich reich an Fossilien, vorfindet. Das gemeinste Fossil ist der für das ganze Miocän Aegyptens äusserst charakteristische *Pecten Malvinae* FUCHS non DUB., den ich als *Pecten sub-Malvinae* n. sp. [1]) bezeichne. Ausser diesen nenne ich noch *Pecten* cf. *gigas* SCHLOTH. (= *solarium* HÖRNES non LAM.), *Ostrea gingensis* var. *setensis* m.[1]), *O. digitalina* und viele Riffkorallen, die aber vielleicht von einem nachträglich aufsitzenden pleistocänen Korallenriff herrührten.

Weitere Miocänpunkte sind am Wadi Mellāha am Ostabhang des gleichnamigen Berges in der „Grossen Ebene" im SW. und W. vom Golf von Gemsa. Von dort stammen *Heterostegina*, Riffkorallen, *Ostrea Virleti*, *O. digitalina* und *O. gingensis* var. *setensis*, *Placuna*, Steinkerne von *Tapes* cf. *vetula*, *Venus* cf. *Ungeri* ROLLE bei FUCHS[2]), *Cardium* cf. *oblongum* GMEL. und cf. *leucostoma* BORN. (?) (des heutigen Indischen Oceans).[3])

Drei Miocänkalklager finden sich, wie es scheint, auf einem Kamm gegen das SO.-Ende des Gebel Sēt (nach MITCHELL), dann auf dem Gipfel des scharfgratigen westlichen Parallelvorberges des Gebel Sēt, wo fast concordant auf Nubischem Sandstein (hier = Santonien) ein harter, löcheriger Kalkstein steil gegen W. unter jüngeren Gyps taucht, endlich in der Ebene zwi-

---

lanus O. FRAAS vom gleichen Fundort stimmten im Allgemeinen mit den Lithodomen vom Ras Schochēr überein, weichen dagegen von *L. Lyellanus* MAY. in Form und Grösse etwas ab. Sie sind kleiner, vorn mehr zugespitzt, hinten nicht so in die Länge gezogen, am Hinterende abgestutzt. Ich nenne diese Art, welche sich in grossen Mengen auch in Miocänlagern am Südende des Gebel Geneffe vorfindet, also thatsächlich dem erythräischen Miocän und Pleistocän gemeinsam ist, vorläufig noch *L.* cf. *Lyellanus* MAY. und werde sie erst in einer späteren Abhandlung über das Pleistocän des Rothen Meeres beschreiben und abbilden.

[1]) werden weiter unten im Paläontologischen Theil beschrieben.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der Miocänfauna Aegyptens und der Libyschen Wüste. Palaeontographica, XXX, 1880, S. 39, t. 1, f. 9.

[3]) Das Vorkommen dieser letzten Art sowie der von NEWTON vom gleichen Fundort BARRON's („Plain east of Jeb. Mellaha east of Red Sea Hills, beach No. 2, northwest Camp 40") angeführten heutigen typischen Rothen Meer-Formen: *Callista* cf. *costata* CHEMN., *Dosinia radiata* REEV. und *Anadara radiata* REEV. erklärt sich vielleicht durch locale Auflagerung eines pleistocänen Riffs auf dem dortigen Miocän, wodurch eine oberflächliche Mischung der Fossilien entstand, die weder Aufsammler noch der Paläontologe im Museum auseinander zu halten vermochten.

schen diesem Rücken und dem Gebel Esch[1]), in welcher Schichten mit *Ostrea gingensis* vermuthlich wieder unter dem Gyps zu Tage treten. Aus diesen Lagen in der Umgegend des Gebel Sēt lagen mir vor: Korallen, zahlreiche *Ostrea gingensis* v. *setensis* und *O. Virleti*, *Pecten (Chlamys)* cf. *triangularis* Goldf., Steinkerne von grosser *Avicula* cf. *margaritifera* (?), *Chama, Spondylus, Cardium, Pectunculus, Mactra, Tapes* cf. *vetula, Dosinia* cf. *radiata* aut *orbicularis?, Lithodomus, Balanus.* Die Steinkerne, welche nur von den beiden erstgenannten Punkten stammen, sind möglicherweise pleistocänen Alters.

Am Wadi Dara[2]) finden sich Lithothamnienkalk, Heterosteginenkalk mit *Heterostegina depressa* d'Orb., *Echinolampas amplus, Ostrea Virleti* und *Pecten* cf. *triangularis* Goldf. Schweinfurth fand am Wedge Hill und dem ihm gegenüber liegenden Genefāt el-beddūn über geneigten Cenoman- und Senonschichten einen in gleichem Sinne einfallenden mächtigen Korallenkalk mit Steinkernen von Zweischalern, darunter *Tellina lacunosa* Chemn.

Nördlich von der Mündung des Wadi Tin liegt nach Schweinfurth unweit der Meeresküste eine Schicht mit Korallen und *Ostrea Virleti.*

Die grosse Zahl der angeführten Miocänfossilien-Fundpunkte zwingt zu dem Schluss, dass sich das Miocän einst vom Wadi Belih bis zum Wadi Tin, d. h. von 27° 15′ bis 28° 48′ nördl. Br. im Osten der krystallinischen arabischen Küstenkette in einer zusammenhängenden Decke ausgebreitet habe, die dann in postmiocäner Zeit zusammen mit ihrem krystallinischen und cretaceischen Untergrund gefaltet, zerrissen und emporgehoben wurde.

Auch die Inseln Djeffatin, Schedwan und Djubal in der Djubalstrasse scheinen Miocänablagerungen zu beherbergen, von denen Mitchell Fossilienlisten giebt: *Clypeaster, Euspatangus,*

---

[1]) Aus einem Raised beach east of Gebel Esh führt Newton den *Pecten latissimus* Brocch. an. Die betreffenden Exemplare, welche seiner Zeit auch mir in Cairo vom gleichen Fundort vorlagen, sind keineswegs, wie Newton glaubt, „kleine und sehr junge“ Exemplare dieser wichtigen grossen Art, sondern repräsentiren eine völlig neue pleistocäne Species von geringer Grösse und ohne Spur von Knoten, auf die ich später bei Schilderung der auch sonst an eigenen Pectenarten reichen Pleistocänbildungen des Rothen Meeres zurückkommen werde. Der angeblich damit zusammen auftretende *Pecten Reissi* ist nach meinen Notizen *Pecten porphyreus* Chemn. (= *P. senatorius* Lam., Reeve non Gmelin), die *Cassis laevigata* nach Newton selbst zweifelhaft. Im Uebrigen treten in dem Riff östlich vom Gebel Esch nur recente Arten des Rothen Meeres auf, wie *Laganum sinaiticum, Clypeaster placunarius, Chama nivalis, Circe pectinata, Dosinia radiata* und *Oliva ispidula.*

[2]) 2 km NW. Camp 49 Barron's.

Pecten benedictus (?!), *P. Malvinae* (wohl unser *P. sub-Malvinae*), *Arca Noae, Dosinia orbicularis, Tellina lacunosa.* Ausser den genannten Fossilien führe ich aus diesen Gegenden am Ufer der Djubalstrasse noch einige von nicht genau bestimmtem Fundort an: *Gryphaea navicularis, Placuna miocenica* und *Ficula condita.*

Ob an Stelle der heutigen breiten Depression des Wadi el-ʿArabah zwischen der südlichen und nördlichen Galāla schon eine Bucht des Miocänmeeres bestand, ist noch nicht sicher aufgeklärt, indess unwahrscheinlich. FOURTAU[1]) glaubte eine riesige Auster, die er auf den Bergen jenseits der Wasserscheide an dem zum Nil gerichteten Wadi Sanūr fand, als *Ostrea crassissima* des Miocäns oder als eine der ihr verwandten, echt miocänen Formen (*O. gingensis* SCHLOTH., *O. chicaensis* KIL., *O. Barroisi* KIL. und *O. Velaini* KIL.) ansprechen zu dürfen. In dieser Hinsicht vermag ich ihm nicht zu folgen. Wie ich schon früher[2]) auseinandersetzte, gehört diese Auster, welche ich als *O. Enak* n. sp. bezeichnete, wenigstens nach SCHWEINFURTH's und meinen Aufsammlungen und Beobachtungen der eocänen Mokattamstufe an, in der sie sich zusammen mit *Ostrea Clot Beyi* auch am unteren Wadi Sanūr nicht weit vom Nil vorfindet.

Erst im Norden der nördlichen Galāla gewann dann das Miocänmeer auf ägyptischem Boden grössere Ausdehnung und erfüllte vielleicht (!) das ganze Gebiet zwischen der Galāla im Süden, dem Gebel Gharebun im Westen und dem Gebel Atāqa im Norden, an dessen Westende es möglicherweise in breitem Strom mit dem Gebel el-Wobr und Abu Terefieh als Inseln die niedrige Wasserscheide zwischen Wadi Ramlieh und Haggu einerseits und dem Wadi Gendel andererseits überfluthete und mit dem Mittelmeer in Verbindung stand. Schon 1888 verzeichneten SCHWEINFURTH und RIEBECK[3]) im Süden des Wadi Batāt zwischen ihm und dem Wadi Darag auf kiesbedeckten Höhen eine reiche „miocäne" Muschelbreccie mit einer „kolossalen Auster mit sehr verlängertem Schloss, *Pecten, Voluta* und Echiniden". In der Berliner Sammlung konnte ich leider nur mehrere Austern von diesem Fundpunkt vorfinden, die sich allerdings mit dem gleichen Recht für *Ostrea longirostris* (nach MAYER[4]) auch im Eocän

[1]) Note sur la constitution géologique du massif du Gebel Galāla el Baharieh. Bull. Soc. géol. France, (3), XXVII, 1900, S. 33.

[2]) Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens, II. Diese Zeitschr., 1900.

[3]) Tagebuch einer Reise von Kairo nach den Gebirgen am Rothen Meer, S. 10 und Karte der Tour des Dr. RIEBECK von Kairo zum Wadi Na'ûk. Zeitschr. Ver. f. Erdk., Halle.

[4]) Die Versteinerungen der tertiären Schichten von der westlichen Insel im Birket el Qurūn, S. 75.

Aegyptens) wie für Jugend-Exemplare von *O. gingensis* halten lassen.

Am Südfuss des Atāqa, an der Localität genannt Gebel Ramieh, hat neuerdings Legrain[1]) eine Miocänfauna ausgebeutet, welche enthielt: *Schizaster Legraini* Fourt., *Echinolampas amplus* Fuchs, *Clypeaster isthmicus* Fuchs, *Ostrea Virleti* Desh., *O. crassissima* Lam. (wohl unsere *gingensis* var. *setensis*), *O. digitalina, Balanus* cf. *perforatus* Brug.

C. Miocän am Nordrand der Arabischen Wüste.

Etwa 18 km nordwestlich Suēs wurden an der Station 14 der alten Poststrasse nach Cairo und am Fort Agerūd gesammelt: *Echinolampas amplus, Schizaster* sp., *Scutella Zitteli, Ostrea digitalina* und *O. cochlear, Pecten sub-Malvinae* und *P. cristato-costatus, Chama* sp., *Cytherea erycina, Turritella terebralis* var. *turritissima* Sacc. und *T. cathedralis* div. var., *Ficula* n. sp., *Volutilithes* sp., *Balanus* etc.

Von den südlichen Vorhügeln des Gebel Auwebed erwähne ich hier vorläufig nur *Ostrea gingensis* var. *setensis,* die Schweinfurth auch noch weiter westlich am Wadi Gjaffara fand.

Ueber das Miocän am Gebel Geneffe, Fuchsberg und Gebel Fajid behalte ich mir vor, noch später eine ausführlichere geologische Abhandlung mit Karten und Profilzeichnungen zu schreiben. Ich habe dort vom 25. — 29. März 1899 reiche Aufsammlungen gemacht und an vielen Stellen genaue Profile abgemessen. Später hat noch Herr Dr. David, Verwalter der dortigen wieder in Betrieb genommenen Kalkstein-, Alabaster- und Gyps-Steinbrüche des Grafen Zizinia durch freundliche Zusendungen und schriftliche Mittheilungen mein Material ergänzt. Endlich wird mir auch Schweinfurth's herrliche, noch ganz unbearbeitete Sammlung vom SO.-Fuss, der Süd- und Südwestseite des Gebel Geneffe mit freundlicher Erlaubniss des Directors der paläontologischen Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin, Geheimrath Professor v. Branco, zur Verfügung stehen.

An dieser Stelle möchte ich nur, um mir in Bezug auf Namengebung gegenüber französischen und englischen Fachgenossen, soweit das noch möglich ist, die Priorität zu sichern, einige Bemerkungen zur Fauna machen.

An der reichen Fossilliste vom Gebel Geneffe bei Fuchs habe ich nach dem mir vorliegenden Material vorläufig folgende Ergänzungen anzubringen:

---

[1]) Fourtau, Notes sur les Echinides fossiles de l'Egypte. Le Caire, 1900, S. 59.

Heterostegina simplex d'Orb.
Amphistegina sp.[2])
Pliolampas Pioti Gauth.[1]), häufig.
Scutella Zitteli Beyr.
Pericosmus Lyonsi Gauth.
Maretia Fuchsi Oppenh. n. sp.[2])
Spatangus? sp.
Eupatagus sp.[3])
Pecten (Chlamys) sp. cf. *triangularis* Goldf.[2])
P. (Aequipecten) sub-Malvinae n. sp. m.[2]) = *P. Malvinae* Fuchs non Dub., ? = *P. praescabriusculus* Depéret-Fourtau non Fontannes), häufig.
P. (Janira) revolutus Micht.[2]) (= *P. Felderi* Fuchs[4])).
P. (Janira) Frausi Fuchs[2]) = *P. convexecostatus* Fuchs non Abich, ? = *P. Kochi* und cf. *subbenedictus* Dep. et Fourt.), häufig.
P. (Janira) Schweinfurthi n. sp. m.[1])
P. (Oopecten) cf. *gigas* Schloth. (= *P. solarium* Hörnes non Lam.), 1 Fragment.
P. (Oopecten) Ziziniae n. sp.[2]) (= *P. Tournali* Fuchs, *P. solarium* Fuchs non Lam., *P. Beudanti* Newt. non Bast.).
P. (Macrochlamys) sp. ind.[2])
P. (Amussiopecten) burdigalensis Lam.
Ostrea vestita Fuchs (incl. *O. Fuchsiana* Newton, l. c. S. 205, t. 9, f. 1, 2.
Lithodomus cf. *Lyellanus* May.
L. (sg. *Botula*) *cinnamomea* Lam.
Tellina cf. *rugosa* Born. (heute lebend an der Küste Neu-Hollands).
Panopaea cf. *Menardi*.
Gastrochaena Retzi Chemn. (= *Pholas sinaitica* O. Fraas).
Turritella terebralis Lam.
Cypraea sp.

Diese Fossilien sind besonders in den höheren Schichtlagen, gelblichen, theilweise knolligen Kalksteinen, verbreitet. Eine gute

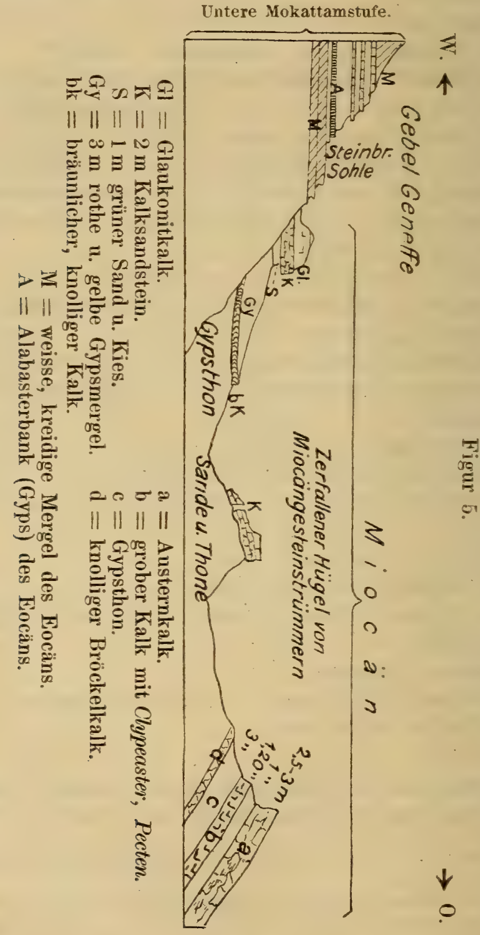
[1]) Fourtau, Revision des Echinides fossiles dn l'Egypte, 1899, S. 712, t. 3, f. 7—10.

[2]) werden weiter unten im Paläontologischen Theil beschrieben und z. Th. abgebildet.

[3]) Gross, 14 cm lang, 12 cm breit, ein zweites Exemplar 10 cm lang, 9⁴/₃ cm breit, ca. 3½ cm hoch. Peripetal und Subanalfasciole. Vorderes Ambulacrum in Furche.

[4]) Karrer, Geologie der K. F. J. Hochquellen-Wasserleitung. Abhandl. k. k. geol. R.-A., IX, 1877, S. 371, t. 16, f. 8.

Uebersicht über die Schichtenfolge verdanken wir bereits Th. Fuchs.[1]) Zur Ergänzung derselben gebe ich noch drei Profile von der Ostseite des Gebel Geneffe, deren erstes (A) an dem grossen Kalksteinbruch im Süden des Arbeiterkamps, deren zweites (B) an einem Kalkofen dicht nordwestlich von den Wohnhäusern und deren drittes (C)[2]) nahe am Alabasterbruch (im Eocän) aufgenommen wurde:



Figur 5.

[1]) Die geolog. Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschr. k. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Wien, XXXVIII, 1877, S. 12 (26).

[2]) Vergl. dazu Fig. 5, Querprofil durch die Miocänbildungen am Fusse des G. Geneffe beim Alabaster-Steinbruch.

A.	B.	C.
δ. 12—15 m gelblich weisser Heterosteginenkalk mit Lithothamnien, Heterosteginen. Bryozoen. (Baustein.)	δ—γ. 4 m gelber, sandiger Kalksein mit vielen Petrefacten.	δ. 2½—3 m Kalk, z. Th. glaukonitisch mit dicken Austern. 1 m bröcklige, sandige Zwischenlage mit Austern, z. Th. mit dem oberen Kalk zu einer Austernbank verschmelzend.
γ. 1,50 m sandig-knolliger Kalk mit sehr viel Petrefacten, Spongien, Korallen, Bryozoen, *Clypeaster*, *Pliolampas*, u. andere kleine Seeigel, *Pecten Fraasi*, *P. solarium*, *P. sub-Malvinae* und *P. revolutus*.		γ. 0,80—1,20 m bräunlicher, grob zerfressener Kalk mit viel *Clypeaster*, *Pliolampas*, *Pecten Fraasi* etc.
β. 11 m verschütteter Abhang, meistens glaukonitischer, grüner u. violettrother Sandstein u. Sand mit kalkigen Knollen.	β. 5½ m röthlicher und gelber Sand mit Sandsteinknollen. 2½—3 m bunter, glaukonitischer Sand.	α—β. 3—5 m grünlicher und röthlicher Gypsthon mit einer bräunlichen, knollig-sandigen Kalksteinbank.
α. 2 m gypsführender, sandiger Thon.	α. 2 m bunte gypsführende Thone.	
Sa. 26,50—29,50 m.	14 m.	8—10 m.

Depéret und Fourtau[1]) gaben vom Gebel Geneffe, leider ohne genauere Bezeichnung der Localität, zwei Profile, von denen sie das erste mit 16 m Sandstein als Burdigalien, das zweite mit 11 m Kalk als Vindobonien auffassen, während der an der Basis des zweiten befindliche gypsführende Mergel dem Schlier von Oesterreich und den Cartennienmergeln Algeriens verglichen wird.

Die Sache scheint mir aber keineswegs so einfach zu liegen. Nach meinen Beobachtungen an Ort und Stelle, die mit denjenigen von Fuchs im Ergebniss übereinstimmen, wären beide Profile nicht übereinander zu denken, sondern einander parallel, etwa wie oben A, B und C. Den Gypsthon α, dem besonders das mächtige Gypslager unter den Arbeiterwohnhäusern zugehört, fand ich an allen Aufschlüssen an der Basis, sei es unter dem Sandstein oder direct unter den kalkigen Petrefactenbänken. Der Sandstein β nimmt von S. nach N. ab, und Thon und Mergel

[1]) Sur les terrains neogènes de la Basse-Égypte et de l'isthme de Suez. Compt. rend. Ac. des Sciences, Paris, août 1900, S. 402.

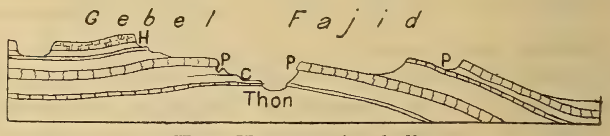
mit Kalkbänken treten an seine Stelle, so z. B. in C. und in dem weiter unten folgenden Profil am Gebel Fajid. Das Hauptlager des *Pecten Fraasi, P. Ziziniae* und *P. sub-Malvinae* (bei DEPÉRET = *P. Kochi, P. Tournali* und *P. praescabriusculus)* ist meine Bank γ. über dem Sandstein und Gypsthon und liegt keinenfalls ganz an der Basis des Complexes. So kann ich vorläufig noch keine Möglichkeit einer reinlichen Scheidung zweier oder gar dreier Miocänstufen am Gebel Geneffe erkennen.

Im Westen des Gebel Geneffe sammelte SCHWEINFURTH an dem von ihm Fuchsberg[1]) genannten Hügel:

Pecten (Aequipecten) sub-Malvinae m.[2])
P. (Aequipecten) Nordhamptoni MICHT. (= *bonifaciensis* LOC.)
P. (Janira) Josslingi SOW.[2])
P. (Janira) Fraasi FUCHS.[2])
P. (Janira) concavus n. sp. m.[2])
P. (Janira) cristatocostatus SACCO[2]).
P. (Oopecten?) Ziziniae n. sp.[2])
P. (Amussiopecten) burdigalensis LAM.
P. (Chlamys) cf. *triangularis* GOLDF.[2])

Die im Westen von der Station Fajid der Sues-Eisenbahn im Norden der Gabal Geneffe und Schebrewet gelegene Hügelgruppe, die den Namen Gebel Fajid führt, und deren höchste

Figur 6.



H = Heterosteginenkalk.
P = Pectenkalk.
C = Kalk mit *Clypeaster*.

Gipfel sich zu 100 m Meereshöhe erheben, besteht ganz aus marinen Miocänschichten. Das Profil der letzteren bietet von oben nach unten folgenden Wechsel:

7 m gelblicher cavernöser Kalk mit Lithothamnien, Heterosteginen, *Cellepora polythele, Pecten latissimus, P. sub-Malvinae, P. Ziziniae, P. cristatus, Ostrea Virleti, Spondylus, Avicula* sp. aff. *tarentina, Conus, Cassis* und andere Gastropoden, Krebsscheeren, *Balanus.*

[1]) Vergl. SCHWEINFURTH's Aufnahmen in der östlichen Wüste von Aegypten. Berlin, Blatt II.
[2]) Vergl. unten im paläontologischen Anhang.

5 m grüner Thon.
4 m gelber Kalk mit *Ostrea Virleti* und *O. digitalina, Pecten burdigalensis, P. Ziziniae, P. sub-Malvinae, P. gloriamaris* var. *longolaevis* SACC. (= *P. substriatus* bei FUCHS) und *P. cristatocostatus, Perna Soldani, Venus* cf. *plicata, Tapes* cf. *vetula, Cytherea erycina, Turritella tricarinata* BROCCH.
0,55 m buntkörniger Grobkalk mit dunkelockerigen Thongallen, unten mit ausschwitzendem Salz.
0,70 m grüner, salzhaltiger Thon.
1,30 m Mergel.
1,30 m gelber Kalk.
3 m weisser Kalk mit *Clypeaster acclivis* POM., *Ostrea* sp. (glatt, dickschalig), *Pecten sub-Malvinae, Natica* sp.
½—1 m gelber, bunter Grobkalk mit Thongallen.
1 m sandiger Thon.

22,50 m.

Im Westen (ca. 34 km) vom Gebel Geneffe, 14—22 km nordwestlich vom Gebel Auwebed fand L. SMITH an und zwischen seinen ein Dreieck bildenden Camps 19, 21 und 22[1]) nach meinen und NEWTON's Bestimmungen: *Scutella Zitteli* BEYR. und *Sc. Ammonis* FUCHS, *Echinolampas amplus* FUCHS, *Pliolampas Pioti* GAUTH., *Pericosmus Lyonsi* GAUTH., *Pecten Ziziniae* n. sp., (= *P. Beudanti* NEWT. non BAST.), *P. cristatocostatus* SACCO, *P. Fraasi* FUCHS, *P. geneffensis* FUCHS, *P. Escoffierae* FONT., *P. Zitteli* FUCHS, *P. burdigalensis* LAM. und *P. cristatus* BRONN, *Ostrea digitalina* EICHW., *Pectunculus pilosus* L., *Lucina multilamellata*?, *Tellina lacunosa* CHEMN., *Turritella terebralis* LAM., *Tugurium Borsoni* SISM. sp., *Ficula condita* BRONGN., *Cassis* sp., *Strombus nodosus* BORS. sp., *Delphinula* sp., *Cancellaria* sp.

Auf dem linken oder westlichen Ufer des Wadi Gjaffara nimmt das Miocän zwischen der Palastruine Dēr el-Bēda, dem Gebel Chischin und der Station N 3 der ehemaligen Poststrasse von Cairo nach Suēs (in SMITH's Sheets 1—3) mehr und mehr eine andere petrographische Beschaffenheit an. Es wird sandiger. In den Grobkalken treten grobe Sandkörner und Gerölle auf, so dass erstere in sehr groben Sandstein mit ockerigem Mergelbindemittel übergehen. Diese ockergelben, sandig kalkigen Schichten, die noch mit Mergellagen wechseln, liegen direct oder durch Vermittelung von Mergel, hartem Sandstein oder tuffartigen, sandigen Bänken über Basaltlava, sog. Gebel Ahmar-Sandstein oder Eocän. Sie enthalten: *Scutella Zittelli, Ostrea gingensis* var. *setensis, Pecten* cf. *opercularis, P. sub-Malvinae, P. Schweinfurthi* und *P. Ziziniae, Cardita* sp., *Lucina columbella* und *L.*

[1]) deren genaue astronomisch bestimmte Ortslage siehe bei NEWTON, Geolog. Mag., 1899, S. 200.

ornata, Cytherea (Meretrix) Lamarcki, C. Hagenowi und *C. erycina, Tellina lacunosa* und cf. *rugosa, Cardium* cf. *discrepans, Teredo* n. sp., *Gastrochaena* sp., *Turritella (Protoma) cathedralis* var. *exfasciata* Sacco[1]), *T. terebralis* Lam. var. *subgradata* Sacco, *T. (Archimediella) dertonensis* May., *Natica* sp., *Vermetus* sp., *Oliva* sp.

Ueber den Antheil der Miocänformation an den Bildungen der Versteinerten Wälder und des sogen. Gebel Ahmar-Sandsteins im Norden der Arabischen Wüste habe ich mich bereits oben ausgesprochen, soweit ich dazu in der Lage bin. Während über das gegenseitige Lagerungsverhältniss zwischen Miocän und Basalt wenig Zweifel besteht, bleibt das zum Gebel Ahmar-Sandstein unklar und widersprechend. Es liegt das theilweise daran, dass hier in verschiedener Höhe Kieselsandsteine erscheinen, bald unter, bald über dem Basalt und marinen Miocän, die einander in der That ähnlich sind und daher alle unter dem gemeinsamen Namen Gebel Ahmar-Sandstein laufen.

Ueber die Beziehungen derselben zum Basalt und marinen Miocänmöchte ich hier nur noch folgende Notizen geben: L. Smith verzeichnet in seinem Aufnahmsblatt 5 (SN. 127) (im N. des Gebel Auwebed?) einen black siliceous grit overlying limestone with *Pecten* and *Scutella*, which appears to unconformably (discordant) overlie Gebel Ahmar Sandstone. In seinem Sheet 3 bei Dēr el-Bēda fand er einen Sandstein, der verkieseltes Holz einschloss und dem Gebel Ahmar-Sandstein glich, über einem weissen, kalkigen Knotensandstein, der selbst über Basalt lag. An anderen Stellen lagerte der gelbe, fossilführende Kalksandstein des Miocän dem Basalt auf. In der Legende von Smith's Karten ist die Reihenfolge der Bildungen: Mokattam (Eocän), Gebel Ahmar Sandstone, Basalt, Miocene. Der Gebel Ahmar-Sandstein steht nach alledem in engster Wechselbeziehung zum Basalt; er nimmt (theilweise) stratigraphisch dieselbe Stelle ein wie jener, er kann ihn vertreten, ihn unter- oder überlagern. Da wo der Basalt das Miocän einleitet, ist auch der benachbarte Kiesel-Sandstein miocän (untermiocän?).

D. Angebliches Miocän des Nilthals.

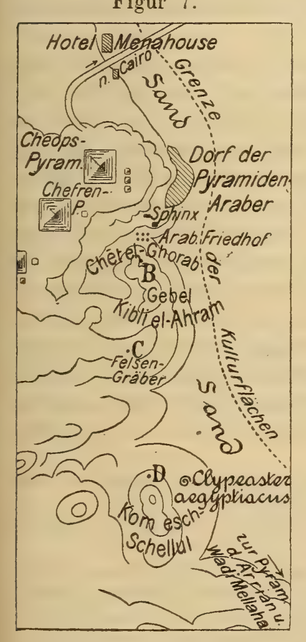
Unmittelbar am Nilthal oder überhaupt im Stromgebiet des Nil giebt es meines Wissens keine marinen Miocänbildungen. Was früher von Fraas und Fuchs[2]) als solche bezeichnet wurde, fällt dem Pliocän zu.

[1]) I. Molluschi terziarii del Piemonte, XIX, t. 3, f. 20.

[2]) Fuchs hat übrigens in seinem „Nachtrag" zu seinen „Beiträgen zur Kenntniss der Miocänfauna Aegyptens" die Richtigkeit von Beyrich's Schlussfolgerungen und damit das pliocäne Alter der Nilthalschichten durchaus anerkannt.

FOURTAU[1]) hat neuerdings einen Theil dieses Pliocäns, nämlich gewisse pectenreiche Muschelbreccien mit „*Pecten aduncus* und *Ostrea digitalina* var. *Rohlfsi*“, auf der Westseite des Nil südlich von den Pyramiden von Gizeh als Miocän angesehen und spricht dabei von einer „confusion qui avais pu naître chez les géologues allemands qui avaient visité la localité avant moi et sur lesquels j'avais l'avantage de pouvoir interroger les habitants du pays sans passer par un interprète.“ Diese absprechende Aeusserung über „die Deutschen Geologen“, welche FOURTAU als solche zusammenfassend wiederholt für angebliche Irrthümer in der Stratigraphie Aegyptens verantwortlich macht, zwingt mich, hier etwas ausführlicher auf den Gegenstand einzugehen, als es sonst der Plan dieser stratigraphischen Uebersicht gestattet. Ich glaube, dass FOURTAU ganz besonders in diesem Falle weniger glücklich gewesen ist als die so verschrieenen deutschen Geologen (FRAAS, SCHWEINFURTH, BEYRICH, FUCHS, ZITTEL, MAYER-EYMAR), und was die Zuverlässigkeit seiner localen Angaben, Ortsbenennungen und Auskünfte durch die Beduinen und seine Kenntniss der arabischen Sprache betrifft, so wird wohl SCHWEINFURTH, der Gewährsmann von BEYRICH, FUCHS und ZITTEL, sich noch mit ihm messen dürfen.

Figur 7.



In oben genannter Schrift S. 42, f. 1 giebt FOURTAU das Miocänvorkommen am „Gebel Chelloul“ an und zwar als eine ganz dicke Schicht A von Agglomerats miocènes in concordanter Lagerung auf den Schichten seines Oberen Lutétien, d. h. der Oberen Mokattamstufe. Im Gegensatz dazu finde ich auf einer mir vorliegenden Skizze, welche FOURTAU im Winter 1898/99 in Cairo bei einem seiner Besuche für mich entwarf, im Süden seines Gebel Kibli el-Ahram[2]) ziemlich genau an SCHWEIN-

[1]) Sur les sables à Clypeastres des environs des Pyramides de Ghizeh. Bull. Soc. géol. France, (3), XXVI, 1898, S. 39.

[2]) Damit stimmt auch FOURTAU's „Coupe au Gebel Kibli el Ahram“ in seinen Notes sur les Échinides fossiles de l'Egypte, Le Caire 1900, S. 28, f. 6, in dem eine Bank (a) von „Calcaires miocènes à *Ostrea digitalina* et *Pecten* div. sp.“ auf dem Gipfel des Hügels über Eocänkalk (b) erscheint.

FURTH's Localität C seiner bekannten Karte[1]) einen Fleck mit der Bemerkung „Miocene rock mit *Pectens*, während am „Gebel Chelloul" kein Miocän angegeben ist. Im Gegensatz zur ersten Auffassung einer vollständigen Schicht steht auch FOURTAU's spätere Darstellung 1899[1]): „Le Miocène est représenté seulement par quelques rochers pétris de Pecten et épargnés par l'érosion." In Bezug auf die Fundorte aber sagt er hier: „Au sud du Gebel Kibli el Ahram, près du Gebel Chelloul, et dans les sables qui couvrent ce dernier l'on trouve de nombreuses coquilles de *Pecten* et quelques *Ostrea*, appartenant à une variété de l'*Ostrea digitalina* DUB., si commune dans le Miocène mediterranéen de l'Europe." Hier werden also beide Hügel entsprechend den Localitäten C und D auf SCHWEINFURTH's Karte als Fundorte bezeichnet, und es wäre anzunehmen, dass, ganz abgesehen von MAYER-EYMAR's und meinen eigenen Aufsammlungen aus dieser Gegend, sich auch in SCHWEINFURTH's Collection von seinen Localitäten B, C und D solche Stücke von miocänen Pectenfelsen und Austern vorfinden.

Doch bevor wir darauf eingehen, möchte ich noch eine sprachliche Frage erörtern. Was hat es mit dem von FOURTAU aufgebrachten Namen „Gebel Chelloul", auf den er gegenüber MAYER's Bezeichnung „Garet Loriol" sich was zu Gute thut, für eine Bewandniss? Auch SCHWEINFURTH hörte von den Beduinen das Kom esch-Schellāl in Anwendung auf den *Clypeaster*-Fundpunkt, seinen D-Hügel; doch hat er denselben nicht auf seine Karte übernommen, da er nicht rein arabischen Ursprungs ist, sondern eine arabische Verballhornung eines englischen Wortes darstellt. Denn als er fragte, „was ist Schellal", wurde ihm in englischer Sprache die Antwort „Petrifications", d. h. Shells[3]). Da die arabische Sprache keinen Collectivbegriff für Versteinerungen oder Conchylien[4]) hat, kann chelloul oder chellal (notabene in FOURTAU's französischer Transcription), das in deutscher

---

[1]) Geologisch-topographische Karte der Kreide-Region bei den Pyramiden Petermann's Mittheilungen, 1889, t. 1.

[2]) Les environs des Pyramides des Ghizeh. Bull. Soc. khéd. de Géographie, (5), IV, Le Caire 1899, S. 14.

[3]) Es liegt in diesem Falle also nicht das echt arabische Wort Schellāl (nicht! Schellūl) vor, das soviel als Wasserfall, Stromschnellen, Katarakt bedeutet und dem z. B. eine Ortschaft am ersten Katarakt in Ober-Aegypten und am Sinai ein Wadi esch-Schellal benannt ist.

[4]) Es giebt im Arabischen nur specielle Beziehungen für einzelne nutzbringende Muschelthiere, so chel (in deutscher Transcription) im Plural chelūl für die Donaxmuscheln, welche in Alexandria viel gegessen werden. Dies Wort kann aber hier nicht in Betracht kommen, da es in der Transcription der Franzosen, also auch von FOURTAU, khel, kheloūl geschrieben würde, nicht chelloul.

Schreibart schellul (schellal) lauten würde, nicht der Plural eines arabischen Wortes chell (schell), wie FOURTAU glaubt, sein, sondern ist das von den Arabern aus dem Munde der Engländer und Amerikaner, welche die Muscheln und Seeigel kaufen, gehörte Shell in arabischer Pluralform. Der arabische Plural von schell würde am besten schelūl heissen, so wie es FOURTAU hörte; andere Araber als der Erfinder des Namens haben dann offenbar den Namen schelūl in schellūl oder in das ihnen geläufigere schellāl = Katarakt corrigirt, weil ihnen die Etymologie unerklärlich war. Die Beduinen des Pyramidendorfes haben hier also ein englisches Wort für einen ihnen fehlenden Begriff acceptirt, und FOURTAU blieb es vorbehalten, für dieses schlechte Englisch-Arabisch Propaganda zu machen, nicht aber für eine echt arabische Ortsbezeichnung, worauf er SCHWEINFURTH und MAYER-EYMAR gegenüber so viel Gewicht legt.

Auf dem Gipfel des genannten Hügels hat FOURTAU also eine Muschelbank mit *Pecten aduncus* und *Ostrea digitalina* gefunden und er sagt, dass Stücke davon überall herumliegen zwischen dem pliocänen Sand auf secundärer Lagerstätte. In diesem Falle können sie auch seinen Vorgängern nicht entgangen sein.

Schon FUCHS erwähnt den *Pecten aduncus* und giebt eine gute Abbildung, die keinen Zweifel lässt, was er gemeint hat, während er *Ostrea digitalina* von dort nur kurz citirt ohne jede weitere Bemerkung oder Abbildung. MAYER-EYMAR, der die Conchylienfauna der dortigen jüngsten Meeresbildungen am gründlichsten ausgebeutet und studirt hat und in jedem Falle als der beste Kenner der Austern aller ägyptischen Tertiärbildungen gelten darf, giebt weder die eine noch die andere Art aus seinem Saharien an, warum, das ergiebt sich aus dem Folgenden. In SCHWEINFURTH's Sammlung liegen eine grosse Anzahl Exemplare dieses *Pecten aduncus*, als solche im Sinne von FUCHS etiquettirt, vor, besonders von SCHWEINFURTH's Localität D, dem „Gebel Chelloul".

Gehen wir nun die einzelnen Vorkommnisse in der Richtung von N. nach S., gestützt auf SCHWEINFURTH's Tagebuchangaben, der Reihe nach durch: Am Nordrande des kleinen Plateaus Kibli el-Ahram, das hier an der Südseite des arabischen Friedhofs den Namen Chēt el-Ghorāb führt, ist der Gipfel, wie es FOURTAU[1]) richtig darstellt, von einer pliocänen Muschelbank mit *Ostrea cucullata* eingenommen, die den Oberen Mokattamschichten mit Carolien und *Ostrea Cloti* etc. aufsitzt. Im Osten dieses

[1]) Sur un nouveau gisement de poissons fossiles aux environs des Pyramides de Ghizeh. Bull. Soc. géol. France, (3), XXVII, 1899, S. 237.

Hügels nehmen schräg angelagerte Pliocänschichten mit *Pecten* den Fuss ein und wurden durch einen tiefen Grabstollen gut aufgeschlossen. Im Süden desselben Hügels an SCHWEINFURTH's Localität C, wo FOURTAU auf seiner Handzeichnung in Cairo mir seinen Miocänfels mit *Pecten* einzeichnete, befindet sich ein Gewölbegrab ziemlich auf der Höhe in einer *Modiola-Pecten*-Breccie aus ockergelbem Sand mit weissen Schalen von *Modiola adriatica, Pecten scabrellus, P. benedictus* und *P. „aduncus"*, *Ostrea cucullata, Balanus.*

Der Kom esch-Schellul, SCHWEINFURTH's Localität D, würde nun nach FOURTAU den *Pecten aduncus* an ursprünglicher Lagerstätte nur auf dem Gipfel enthalten, wo FOURTAU[1]) in ganz derselben Lage Miocän einzeichnet, wie vorher am Chēt el-Ghorab die *Cucullata*-Bank über den Oberen Mokattamschichten. SCHWEINFURTH, nach dessen Angabe diese Kuppen oben mit Kieseln bedeckt sind, hat seine zahllosen Exemplare von *Pecten „aduncus"* alle direct aus den am Ostfusse angelegten *Clypeaster*-Gruben, die ausser ihnen und den Seeigeln *Ostrea cucullata, Balanus* und eine Unmenge Steinkerne von Bivalven und Gastropoden liefern. Es liegt mir unter Anderem ein grösseres Handstück eines Sandsteins von dort vor, welches Schalen von *Pecten aduncus* im Sinne von FUCHS neben *P. benedictus* und vielen Steinkernen und Abdrücken von *Strombus* friedlich neben einander enthält. Abgesehen von diesen Gruben, liegen die Austern und *Pecten* an allen Abhängen, vom sog. Kom esch-Schellul bis zu der Pyramide des Arian, zerstreut umher und ihnen gesellen sich eocäne Austern zu.

Es sind das *Ostrea Clot Beyi*, *O. elegans* und besonders die hier häufigen grossen, vielrippigen Austern mit flacher, rippenloser Oberschale, welche MAYER-EYMAR, der augenblicklich eine Monographie der ägyptischen Eocän-Austern in Arbeit hat, *Ostrea Fraasi, O. Stanleyi, O. Cailliaudi, O. Irwini* und *O. aegyptiaca* genannt hat. Diese haben mehr oder weniger Aehnlichkeit mit *O. digitalina* des Miocäns, die zuweilen überraschend ist. Ich selbst habe kürzlich eine Eocän-*Ostrea* der SCHWEINFURTH'schen Sammlung beim ersten Anblick für *O. digitalina* gehalten, bevor ich die von MAYER geschriebene Etiquette *Ostrea Irwini* n. sp. aus Schicht A 1 a (unterer Mokattamstufe) bei Heluan las. Ich erinnere ferner daran, dass *Ostrea* cf. *digitalina* selbst von MAYER[2]) und ZITTEL aus der Oberen Mokattamstufe des linken Nilufers

---

[1]) Man vergl. seine Profile. Bull. soc. géol. France, (3), XXVII, 1899, S. 238, f. 2 und 1898, S. 42.

[2]) Die Versteinerungen der tertiären Schicht von der westlichen Insel im Birket el-Qurūn-See, S. 74 (8).

von der Insel im Birket el-Qerūn angeführt wird. Derartige eocäne, der *O. digitalina* oft täuschend ähnliche Formen treten also in der That in jener Gegend südlich der Pyramiden auch auf secundärer Lagerstätte auf und sind offenbar von FOURTAU in eine spätere Zeitperiode, das Miocän, versetzt. Das Vorkommen von *digitalina*-artigen Austern kann keinesfalls bei der grossen Fülle existirender tertiärer Austern aus dieser Gruppe und der Schwierigkeit, sie zu unterscheiden, als genügender Beweis für das Vorhandensein von Miocän gelten.

Hoffentlich erscheint bald MAYER's mit Tafeln versehene Abhandlung über die eocänen Austern, dass man in der Lage ist, auch über die hierher gehörige Gruppe von eocänen Austern ein klares Urtheil zu gewinnen. Es sei übrigens hier daran erinnert, dass auch FUCHS[1]) seiner Zeit gewisse Austern bei der „Miocänfauna" des „Nilthals" abgebildet hat, die er nachträglich als eocäne auf secundärer Lagerstätte *(Ostrea Clot Beyi)* erkannte.

Wichtiger würde schon *Pecten aduncus* sein, wenn diese Bestimmung sich bestätigte, was aber noch weniger zutrifft. Der vermeintliche „*P. aduncus*" vom „Gebel Chelloul" ist nichts weiter als eine kräftig gewölbte und schärfer gerippte Varietät des *P. benedictus* LAM., die allerdings dem *P. aduncus* bei EICHWALD und HÖRNES nahe kommt, aber durch geringere Rippenzahl (ich zähle auf der Unterschale nie mehr als 15 Rippen [bei *P. aduncus* EICHW. durchschnittlich 17]) unterscheidet. In dieser meiner Auffassung, dass in dem Neogen der Pyramiden nur eine einzige, allerdings variable Art von Janiren vorliegt, stehe ich genau auf dem Standpunkt zweier der ersten Tertiär-Conchylien-Kenner, BEYRICH's und MAYER-EYMAR's, denen beiden wie auch mir ein äusserst reichhaltiges Material zur Beurtheilung vorlag. BEYRICH[2]) war mit v. MARTENS der Meinung, dass es sich bei allen diesen Janiren um den *Pecten erythraeensis* SOW.[3]) handle, während MAYER-EYMAR ihn als *P. benedictus* LAM. bezeichnete. In Wirklichkeit sind, wie MAYER bemerkte, beide genannte Arten, die fossile des mediterranen Pliocäns und die lebende des Rothen Meeres, identisch. Da nun aber der LAMARCK'sche Name *benedictus* viel älter ist als der SOWERBY'sche, ist letzterer unter die Synonyma einzureihen. *P. benedictus*, fossil wie lebend, ist nun

---

[1]) Beiträge zur Kenntniss der Miocänfauna Aegyptens und der Libyschen Wüste, 1880, S. 37, t. 19, f. 8, 9.

[2]) Ueber geognostische Beobachtungen SCHWEINFURTH's in der Wüste zwischen Cairo und Suēs. Sitz.-Ber k. Akad. Wiss. Berlin 1882, S. 12.

[3]) SOWERBY, Thesaurus Conchyliorum.

sehr veränderlich, namentlich aber im ägyptischen Pliocän. Aehnlich wie bei dem unten noch zu beschreibenden und abzubildenden Pectenpaar, *P. Fraasi* und *P. Schweinfurthi,* des Miocäns herrschen hauptsächlich 2 Typen oder Mutationen, die Extreme in der Herausbildung der Sculptur. Bei den einen ist die Schale flachgewölbt, die Rippen niedrig; bei den anderen ist die Schale hochgewölbt und die Rippen erhaben, schmaler und von tiefen Furchen getrennt. Die Zahl und gegenseitige Stellung der Rippen hingegen und die unregelmässige Beschaffenheit der Anwachsstreifen bleibt constant. Der erste Typus ist FUCHS' *P. benedictus,* der letzte FUCHS' *P. aduncus* [1]), der aber nicht mit dem echten *P. aduncus* EICHWALD und HÖRNES vereinigt werden kann. Die beiden Extreme sind nun durch Zwischenformen so mit einander verbunden, dass an der Zusammengehörigkeit kaum gezweifelt werden kann, wenn auch diese Zwischenformen weniger häufig sind als die Extreme.

Uebrigens hat sich auch FUCHS [2]) selbst, aufmerksam gemacht durch BEYRICH's Notiz, nachträglich überzeugt, dass gerade sein angeblicher *P. aduncus* „in der That so sehr mit *P. erythraeus* übereinstimmt, dass eine Trennung kaum möglich scheint", wogegen sich „bei Vergleichen mit *P. aduncus* EICHW. stets kleine Abweichungen ergeben." Den *P. benedictus* aber wollte FUCHS hiervon noch getrennt wissen wegen seines Besitzes von secundären Radialleisten auf den Deckelklappen, die dem *P. erythraeensis* und seinem ägyptischen *P. aduncus* fehlen. Ich kann auch diesen Unterschied nicht als constant anerkennen, nachdem ich zahlreiche Deckelklappen von der hochgewölbten Form vom Kom esch-Schellūl daraufhin angesehen und gefunden habe, dass Zwischenrippen und radiäre Gliederung der Rippen am unteren Rande auch hier bei manchen Individuen auftreten. Auch in dieser Beziehung herrscht ähnliche Variabilität wie bei *P. Fraasi* FUCHS des Miocäns, dessen ausgewachsene Exemplare unten mehr oder weniger deutliche Costicillirung aufweisen. FUCHS, dem keine so reiche Collection wie mir zur Verfügung stand, übersah auch da (wenigstens bei der zu *P. Fraasi* gehörigen Unterschale) diese Secundärrippen und hielt darum die Form für identisch mti *P. convexecostatus* ABICH.

Von Bedeutung ist nun auch die sonstige Verbreitung des angeblichen *P. aduncus* in Aegypten ausserhalb der Pyramidengegend. Wäre derselbe ein Leitfossil des Miocäns, so müsste er sich unbedingt auch sonst irgendwo in den pectenreichen Ablage-

---

[1]) l. c. t. 14, f. 1—3.

[2]) l. c. „Nachtrag", S. 66 (48).

rungen des ägyptischen Miocäns am Gebel Geneffe, Fuchsberg oder Oase Siuah und Mirsa Tobruk vorfinden. Das ist nicht der Fall. Fuchs kannte ihn auch nur von den Pyramiden. Was Newton[1]) irrthümlich als *P aduncus* anführt, ist *P. Josslingi* Sow., von dem ich mehrere für sich sprechende Abbildungen folgen lasse, die man mit derjenigen von *P. aduncus* Fuchs vergleichen möge. Kurz, weder der echte *P. aduncus* Eichw., noch *P. aduncus* Fuchs existirt im Miocän Aegyptens.

Andererseits liegen mir nun Exemplare von *P. aduncus* Fuchs von den meisten der von mir neu entdeckten Fundpunkte des marinen Pliocäns auf dem rechten Nilufer vor, welche Fourtau leider nicht kennen gelernt hat, nämlich von Iskar am Wadi Nowomijeh, vom Wadi Atfih und Wadi Sanūr. Stets sind sie vergesellschaftet mit *Ostrea cucullata* und *Pecten benedictus* im Sinne von Fuchs in den gleichen Austern-*Pecten*-Riffen, die von derselben Beschaffenheit sind wie im Süden der Pyramiden.

Mit diesen beiden Thatsachen dürfte wohl der Ausschlag gegeben sein zu Ungunsten der Hypothese von Fourtau, der erst das rechte Licht in die von den deutschen Geologen angeblich verwirrten Verhältnisse zu bringen vermeinte. Es kommt übrigens noch ein weiteres Moment hinzu.

An die zuletzt auf dem rechten Nilufer östlich Cairo gesehene grobsandige Facies des Miocäns mit Scutellen, *Cytherea erycina*, *Lucina columbella* und *L. ornata* schliesst sich das Miocän am Nordrande der Libyschen Wüste viel besser direct an, als wenn sich bei den Pyramiden noch eine Bank mit *Pecten* und Austern fände, die den allmählichen Uebergang von den pectenreichen Grobkalken im Osten am Gebel Geneffe zu den fluviomarinen Bildungen bei Moghara nur störend unterbräche.

Auch weit oberhalb Cairo würde, wenn wir Fourtau[2]) folgen wollten, das Miocän noch an einem rechten Zufluss des Nil, dem Wadi Sanūr, vorkommen, indem er dort angeblich *Ostrea crassissima* und *O. gingensis* fand. In diesem Falle müsste, da diese Austern in jener Gegend mehrfach auf den höheren, sich 2 — 400 m über dem Meere erhebenden Berggipfeln erscheint, das Miocänmeer einen sehr grossen Theil von Aegypten überfluthet haben. Ich habe schon oben auseinandergesetzt, dass es sich auch dort wieder um eine Verwechselung mit einer riesigen Eocän-Auster, der früher von mir beschriebenen *Ostrea Enak*, handelt.

Fourtau lässt sich die Gelegenheit nicht entgehen, noch

---

[1]) Marine Miocene Shells from Egypt. Geol. Mag., 1899, S. 207.

[2]) Sur la constitution géologique du Massif du G. Galāla el Baharieh. Bull. soc. géol. France, (3), XXVII, 1900, S. 34.

folgende Bemerkung an dieses Vorkommen zu knüpfen: „Ce lambeau de Miocène contredit les théories émises par les géologues allemands au sujet de la date du soulèvement du massif du Galāla qui doit tout au moins être rapportée au pliocène sinon au pleistocène.“ Da FOURTAU's wichtige „Entdeckung“ auf einer irrigen Artbestimmung und ungenügenden Studien über die Obere Mokattamstufe jener Gegend basirt, so fällt auch jede Hypothese, die er im Gegensatz zu „den deutschen Geologen“ (in diesem Falle SCHWEINFURTH) darauf gründet, in sich zusammen.

E. Miocän der Libyschen Wüste.

Westlich vom Nilthal bietet die Wüste zunächst keine sicheren Miocänspuren. In der ganzen Gegend im NO. der Libyschen Wüste wird der Boden wesentlich aus Sanden, Kiesen, Geröllen, Sandsteinen, Quarzit, mitunter auch Gypsthon gebildet. Kalke sind selten und dann nur von geringer Mächtigkeit. Ob etwas und was von diesen Bildungen dem Miocän zufällt, ist ohne Versteinerungen schwer zu sagen. Die dem Eocän im Westen der Pyramiden am Kom el Chaschab, Whitehouse-Hügel, Sandbergerhügeln und Gebel Rothpletz aufliegenden Schichten sind, wie wir früher auseinander gesetzt haben, oligocänen Alters, andererseits fallen die Bildungen am Wadi Natrūn schon dem Pliocän zu. Die Gegend dazwischen, z. B. am Wadi Faregh, ist noch kaum geologisch untersucht. Gäbe es aber irgendwo im NO. der Libyschen Wüste marine Petrefacten in grösserer Menge, so wären sie doch sicher schon von Reisenden, welche das Wadi Natrūn oder die Oase Siuah aufsuchten, oder von Beduinen gefunden und mitgebracht worden. Man darf aus dem Fehlen derselben wohl den Schluss ziehen, dass das Miocän, soweit es nicht von den pliocänen und pleistocänen Bildungen völlig verdeckt ist, hier in der gleichen petrefactenarmen Facies vorliegt wie das Oligocän und Pliocän, nämlich in fluviomariner oder gar rein fluviatiler und aus diesem Grunde nicht besonders hervortritt. Damit kämen wir zu der gleichen Hypothese für die Miocänzeit, die wir schon für das Obereocän und Unteroligocän aufstellten, dass ein grosser Strom, der Urnil, in dieser Gegend mündete, freilich jetzt schon etwas nördlicher als im Oligocän, etwa am heutigen Wadi Faregh. Für diese Hypothese finden wir Stützen, wenn wir aus dem fraglichen Gebiet unsere Schritte weiter nach Westen zur Oase Moghara lenken.

Vom Bir ʿAfūne aus, dem westlichsten Punkt mit trinkbarem Wasser im Wadi Natrūn nahe dem Salzsee Mellahet Eggaʿar, führt der Weg nach Moghara westwärts über ein Plateau mit

petrefactenlosen, weissen, grauen oder violetten Platten von Sandstein mit wurstartigen Concretionen, Kieselkalk, Quarzit und Feuerstein, die mit Flusskiesen und braungelbem Sand abwechseln. (Diese Gesteine kehren später auch in den Miocänschichten des Plateaus nördlich Moghara wieder.) Erst nach 2 Tagereisen von obigem Punkt aus steigt man wieder herab in tiefere Lagen, die — von verkieseltem Holz (*Palmoxylon* sp. ind.[1])) abgesehen — dann am Gart Somara die ersten Fossilien führen. Von nun an zieht sich der Weg über Moghara bis zur Oase Siuah nahe der südlichen Grenze des Miocäns, welches das nördliche hier abfallende Plateau der Libyschen Wüste grossentheils einnimmt.

Die schönsten Aufschlüsse gewähren der Gart Somara und Gart (oder Gorr?) el-Leben, zwei auffälligere Erhebungen am Südrand dieses Miocänplateaus im NO. und O. des Moghara-Sees. An dem erstgenannten Berge zeigen sich in dem 70 m starken Profil folgende Lagen von oben nach unten:

ζ Weisser Kieselsinter oder Quarzit ohne Sandkörner mit Fasergypszwischenlagen, z. Th. auch Breccie von Kieselsinter (die Decke des Hügels einnehmend) . . . . . . 1,45 m
Grauweisser Sandstein mit gelben Sandkörnern und groben Kieslagen, z. Th. blendend milchweiss . . . . 2,10 m

ε Schmutziger, von Wülsten wie von Wurzeln in allen Richtungen erfüllter Sandstein mit discordanter Parallelstructur 1 m
Kies mit viel grünen Kieseln . . . . 0,05 m
Grauweisser und ockergelber Sand mit Eisenocker . . 12 m

δ Gelbbraune Lehmwand, aus Sand und Letten gemischt (= ?fossiler Nilschlamm) . . . . 2 m

γ { Sanfter Abhang aus grobem, gelbem Sand mit Letten und dünnen Eisensandsteinlagen. Kleine Stücke verkieselten Holzes 24 m
Eisenstein mit hohlen Thoneisenconcretionen . . . 0,02 m
Gelber Sand mit Stücken verkieselten Holzes und Knochen von *Crocodilus, Trionyx* . . . . 8 m }
Eisensandstein . . . . 0,05 m
Gelber Sand und bläulicher Knotensandstein . . . . 2 m

β Bläulicher oder ockergelber, grobsandiger Kalk oder Kalksandsandstein mit Schalen von *Pecten* cf. *Fraasi* FUCHS? (Fragment), *Arca* sp., *Pectunculus* sp., *Cardita* sp., *Venus ovata, Cytherea erycina* (sehr häufig), *Cardium* sp., *Lucina ornata* und *L. columbella*, *Corbula revoluta*, *Tugonia anatina*, *Tellina* cf. *incarnata*, und cf. *crassa*, *Turritella terebralis* var. *subgradata*, *Nassa* sp., *Galerus chinensis* . . . . . 0,50 m
Ockergelber Thoneisenstein . . . . 0,02 m
Grauer Sand . . . . 2 m
Graugrüne Letten . . . . 0,55 m

---

[1]) *Palmoxylon* sp ind. mit sehr reducirtem Grundgewebe, fast nur aus dichtgedrängten Fibrovasalbündeln bestehend, die im Innern fast in der Mitte ein grosses, ausserdem noch einige kleinere Gefässe enthalten.

α Graue und gelbe Sande mit Letten, darin Marienglas, Platten von *Podocnemis* (Hypoplastron eines riesigen *Trionyx* aus der Reihe des *T. protriunguis* v. REIN. [1]) und Säugethiergliedmaassenknochen . . . . 7 m

Die schwach nach Süden geneigte Kiesebene am Fusse des G. Somara und am Wege von hier bis zur Hattije Moghara ist an vielen Stellen ungewöhnlich reich an oft gewaltigen versteinerten Baumstämmen. Als Längenmaximum maass ich 25 m. Sie zeichnen sich durch ihre Kerzengeradheit und das Fehlen der abgebrochenen Aeste aus und liegen dabei, wenn zu mehreren, immer einander parallel. Manchmal gewinnen die Stämme ein Calamiten-artiges Aussehen durch oberflächliche Längsstreifen, keilförmige Abschnitte des Holzcylinders bei gleichzeitigem Fehlen erkennbarer Jahresringe. Dazu kommt, dass sie der Länge nach gegliedert scheinen durch Querscheiden und dann etwa in jedem Internodium eine Astnarbe auftritt. Der oberflächliche Beobachter könnte an ein Monocotylenholz denken, umsomehr als *Bambusites* mehrfach [2]) aus den versteinerten Wäldern Aegyptens und Tunesiens angeführt wird. Die genauere Prüfung ergab, dass gerade diese gegliederten Stämme, wovon Proben mitgenommen wurden, zu *Nicolia aegyptiaca* gehören. Durch ihre breiten Markstrahlen und die weiten rundlichen Gefässe oder Gefässgruppen, welche fast wie Monocotyledonen-Gefässbündel überall vertheilt sind, charakterisiren sie sich zur Genüge. Die Gliederung ist übrigens keineswegs regelmässig, indem die Internodien ungleich lang und die vermeintlichen Diaphragmen oft nur oberflächlich sind oder die Hälfte des Stammes durchziehen oder statt vereinzelt gleich paar- oder gruppenweise auftreten. Sie entstand beim Umfallen des Stammes, der, an seinem Standort lebend, also aufrecht verkieselte und beim Sturz in viele, einigermaassen regelmässige Stücke zerbrach. Die Querbrüche, die meistens sich nicht auf den ganzen Durchmesser ausdehnen, wurden nun nach der Einhüllung der Stämme in die Sandschichten wieder durch amorphe Kieselsäure verkittet, wie ein Schnitt senkrecht zu solchen Diaphragmen zeigt. Ebenso wurden Käferbohrgänge durch eindringenden Sand, Schlamm und Kieselmasse ausgefüllt.

Ausser den Nicolien fand ich in der Mitte zwischen dem Gart Somara und dem Mogharasee schön erhaltene Stücke eines

---

[1]) Vergl. v. REINACH, Schildkrötenreste, Frankfurt a. M. 1900, t. 39.

[2]) ELISÉE RECLUS, Nouvelle Géographie universelle, X, S. 479. — CH. GRAD, Mém. Assoc. franç. pour l'avance des sc., session de Nancy, 1886. — THOMAS, Descr. de quelques foss. nouv. ou critiques des terr. tert. de la Tunisie. Expl. scient. de la Tunisie.

anderen Dicotylenholzes, das ich als *Ficoxylon Schenki* n. sp.[1]) (= *F. cretaceum* SCHENK) bezeichne, ferner *Palmoxylon Aschersoni* SCHENK.

Das zusammenhängende Profil vom westlich gelegenen Gor el-Leben[2]), dessen Gipfel 210 m hoch über dem Meere liegt, ist noch bedeutender, nämlich 110 m stark. Es beginnt unten mit der oben unter β angeführten harten Kalksandsteinbank mit Muschelschalen, welche sich als guter Horizont weithin verfolgen lässt,

Grauer Kalksandstein . . . . 0,50 m
Weisser Kieselsandstein und schieferiger Kalksandstein . 3 m
Blendend weisser Sandstein mit groben Quarzkörnern und Kies 2 m
Knotensandstein mit Wülsten . . . . 2 m
Dünnschiefriger grauer und gelber Sandstein mit discordanter Parallelstructur . . . . 4 m
Violetter Eisensandstein. . . . . 0,50 m
Sandstein mit Diagonalstructur . . . . 6 m
Ockergelbe Sandsteine mit Mergelbindemittel. Abdrücke und Steinkerne von *Scutella Zitteli*, *Cupularia* cf. *urciolata*, *Thecidium* sp., *Pecten* sp., *Anomia ephippium* var. *squamula*, *Ostrea*, *Mytilus aquitanicus*, *Arca* 3 sp., *Pectunculus* sp., *Cardita rufescens*, *Lucina ornata* *L. columbella*, *L.* 3 sp., *Diplodonta rotundata*, *Cardium* cf. *paucicostatum*, *C.* aff. *taurinum*, *Dosinia Adansoni*, *Grateloupia irregularis*, *Venus islandicoides*, *V. ovata*, *Cytherea erycina*, *C. Paulina*, *Tapes vetula*, *Donax* sp aff. *anatinum*, *Tellina* cf. *rugosa*, *T.* cf. *exigua*, *Syndosmya?* sp., *Ervilia pusilla*, *Mactra burdigalensis*, *M.* 2 sp., *Thracia* sp., *Pholadomya* sp., *Corbula Basteroti*, *C.* sp., *Tugonia anatina*, *Teredo* sp., *Turritella terebralis*, *T. cathedralis*, *Crepidula cochlearis*, *Galerus ornatus*, *G. chinensis*, *Balanus sp.* etc. . . . . 2 m
Graugrüne, lockere Thone mit Gyps . . . . 10 m
γ—ε Wechsel von Gypsmergeln, dünnschiefrigem, grobem, geröllführendem Sandstein, Knotensandstein, Eisensteinbändern, Sandschichten mit senkrechten Sickerröhrchen, fossiles Holz, nur ganz vereinzelt Knochen . . . . c. 80 m
Ockergelbe, harte Sandsteinbank mit Schalen von *Cytherea erycina*, *Cardium* sp. 0,30 m

Summa c. 110 m

Darunter noch kiesige Schichten mit viel fossilem Holz bis zum Fuss.[3])

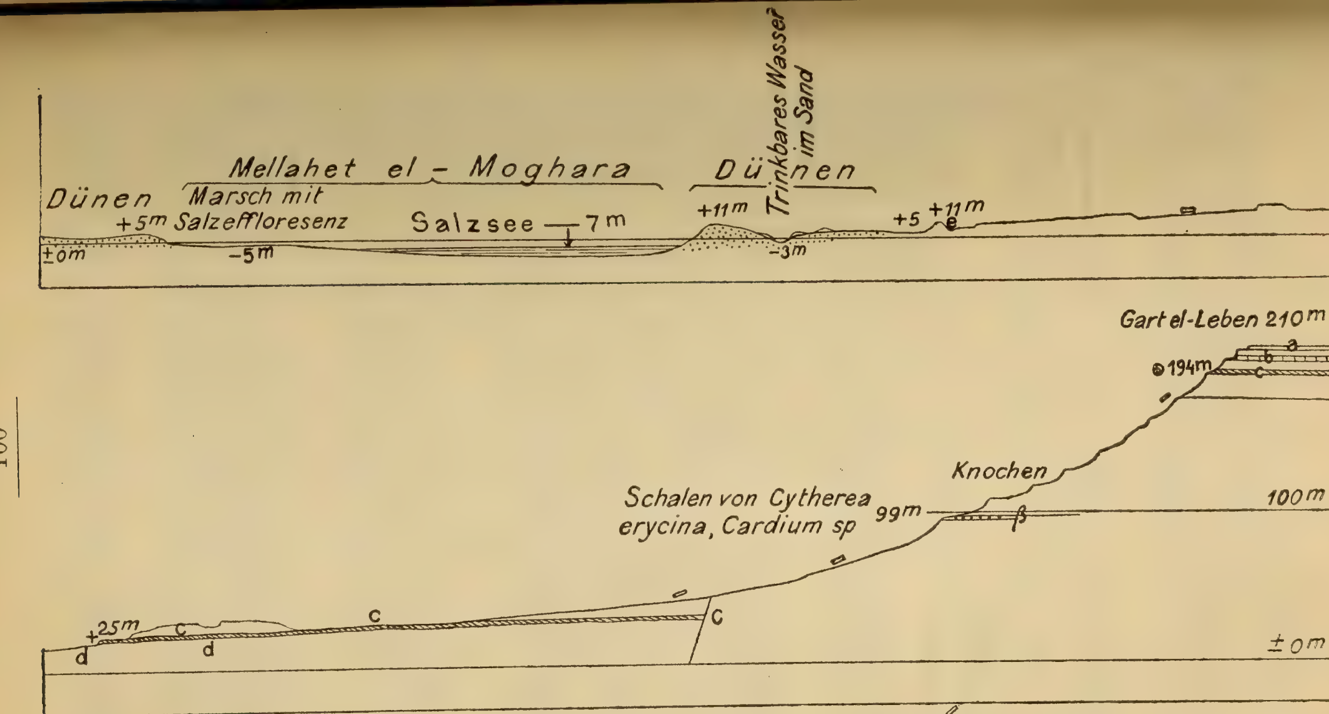
Unterhalb des Gor el-Leben wiederholt sich in der Moghara-

---

[1]) Siehe den paläontologischen Anhang.

[2]) Leben = Milch, wegen der auffallend milchweissen Farbe der obersten (5,5 m) harten Gesteinsbänke, die auch die Gehänge theilweise verhüllen.

[3]) entsprechen der Lage α am Gart Somara.



Zahlreiche marine Petrefacten. Verkieseltes Holz und Brauneisenstein.

Figur 8. Querprofil durch die Mogharadepression von S. nach N.

a = milchweisser Sandstein. — b = eisenschüssiger, schiefriger Sandstein. — c = ockergelber Mergelsandstein mit *Scutella Zitteli*, *Mytilus aquitanicus*, *Lucina*, *Galerus*, *Crepidula*, Fischen, Schildkröten etc. — d = Kies und Gypsletten mit Knochen von *Crocodilus*, *Trionyx*, *Podocnemis*, *Brachyodus*, *Atelodus*. — e = 3 m grünlicher, glimmerführender Sandstein. 3 m grauer Thon mit Brauneisenbändern.

ebene die obere Petrefactenbank[1]) mit riesigen *Mytilus aquitanicus*, *Scutella Zitteli* etc. noch einmal infolge Verwerfung, und hier sind in der Fossilienbank selbst neben den marinen Thieren auch Knochen von grossen Fischen, *Podocnemis*, *Trionyx*[2]) und *Crocodilus* eingeschlossen. Die unmittelbar darunter erscheinenden Sande sind hier der wichtigste Fundplatz für die Knochen. Solche von riesigen Anthracotheriden, Rhinoceriden und anderen Säugethieren liegen hier neben Platten von Crocodilen und Schildkröten, die unbedingt vorwiegen. Die besten von mir gesammelten Stücke waren ein vollständiger Bauch- und Rückenpanzer einer Lurchschildkröte *Podocnemis aegyptiaca* Andr., ein Schädel, der gleichfalls zur Gattung *Podocnemis* oder besser vielleicht *Propodocnemis* n. sp. gehört.[3]) Das Glanzstück meiner Aufsammlungen ist eine prachtvolle Unterkieferhälfte eines Anthracotheriden, der sich an *Ancodus*, noch mehr aber an *Brachyodus onoideus* Gerv. sp. anschliesst, wenn er auch von dieser Species durch nicht unwesentliche Merkmale abweicht. Ich nannte mit dem Rechte des Finders diese neue Art *Brachyodus africanus* m. Der Kiefer ist dann von Andrews, der die Bestimmung anerkannte und eine Abbildung gab, beschrieben worden.[4]) Der grösste von mir ausgegrabene Knochen war eine Scapula, leider in mehrere Stücke zerbrochen. Aneinander gereiht, ergaben diese meiner Schätzung nach eine Länge von etwa $^1/_2$ m. Andrews bestimmte sie im British Museum als Rest eines *Rhinoceros*, verwandt mit dem miocänen *pachygnathus* und dem lebenden *bicornis* (= *africanus*), also von der Untergattung *Atelodus*. Auch ein Atlaswirbel soll einem *Rhinoceros* angehören. Das Material an gesammelten Knochenresten vom Wadi Moghara habe ich s. Z. an das British Museum gesandt. Da Andrews von dieser sehr umfangreichen Collection nur den *Brachyodus*-Kiefer, den Panzer von *Podocnemis aegyptiaca* Andr. sowie Scapula und Atlas von *Rhinoceros* sp. publicirt, also bis jetzt nur das Beste und Leichtbestimmbare sich herausgesucht hat, so kann ich leider über meine schönen, reichhaltigen Knochenfunde noch keine vollständige Uebersicht geben.

Die Gruppirung von Krokodilen, Schildkröten und *Bra-*

---

[1]) c in nebenstehender Figur 8.

[2]) aus der Reihe des *T. protriunguis* v. Reinach's.

[3]) Nach freundlicher Mittheilung der Herren Baron v. Reinach und Professor Böttger in Frankfurt a. M., denen ich den Schädel zur Prüfung vorlegte. Beschrieben und abgebildet wird derselbe demnächst durch Dr. C. W. Andrews im Geol. Mag. London.

[4]) Fossil Mammalia from Egypt. Geol. Mag., (4), VI, 1899, S. 481, t. 23.

chyodus erinnert übrigens ganz auffallend an die Wirbelthierfauna von Eggenburg bei Wien, welche Depéret beschrieb und die auch dem Miocän, und zwar dem gleichen Horizont, der I. Mediterranstufe oder dem Untermiocän angehört. *Brachyodus* ist übrigens allem Anschein nach auch in den tieferen Schichten der Siwalikhügel in Vorder-Indien vertreten. Vielleicht sind dort noch weitere Analogien mit unserer nordägyptischen Miocänfauna vorhanden.

Betreffs der Schildkrötenfunde ist zu bemerken, dass nach v. Reinach *Podocnemis* und *Protriunguis* zusammen sonst nur im englischen Eocän auftreten, während im deutschen Oligocän (Alzey) und Miocän *Protriunguis* ohne *Podocnemis* erscheint. Es liesse sich daraus schliessen, dass die Lebensverhältnisse für die Thierwelt in Europa zur Eocänzeit mit denjenigen Aegyptens zur Miocänzeit und weiterhin vielleicht denen von Madagascar zur Jetztzeit verglichen werden könnten, dann zwischen Eocän und Oligocän sich stark verändert haben und nun unser Oligocän-Miocän in Europa ähnliche Verhältnisse aufwiese wie das heutige Aegypten, wo die gleiche *Trionyx*-Gruppe noch im Nil lebt, während *Podocnemis* sich auf Madagascar und Süd-Amerika beschränkt.

Von Wichtigkeit für das richtige Verständniss der Miocänschichten von Moghara ist noch der Fund eines Stückes Hydrobienkalkes unten in der Thalebene, dessen anstehendes Lager leider nicht entdeckt werden konnte.

Die fossilen Baumstämme wurden in mehreren Lagen des Miocäns beobachtet, theils an den Abhängen der Berge, theils und zwar besonders reichlich in der Tiefebene. Sehr ergiebig erschienen in dieser Beziehung die Sande und Kiese dicht unter den knochenreichen Lagen und diejenigen über der *Mytilus*-Bank. Häufig sind Brauneisenstein-Bildungen in der Nähe des Kieselholzes. Von Arten erkannte ich *Palmoxylon Aschersoni, Nicolia aegyptiaca* und *N. Oweni.*

Von der Hattije Moghara setzen nun die Miocänschichten in ähnlicher Ausbildung das nördliche Plateau in nordnordöstlicher Richtung bis halbwegs Bir Hamām oder nach Norden bis zur Hälfte der Entfernung von der Küste hauptsächlich zusammen, sind allerdings in einem nördlichen Streifen von 34 km Breite 14 km vom Nordfuss des Gart el-Leben an oberflächlich von marinen Pliocänbildungen theilweise verdeckt und nur in Terraineinschnitten entblösst. Der Nordabhang eines Wadi, das meine Beduinen mit dem Namen Wadi beta er-Ragil belegten, lässt wieder die ockergelbe, sandige *Mytilus*-Bank des Gart el-Leben erkennen. Hier fanden sich viele Bryozoenreste, *Mytilus, Arca*

cf. *turonica, Cytherea, Tapes vetula, Cardita* sp., *Lucina Dujardini?* und *L.* sp., *Gastrana fragilis, Mactra subtruncata, Turritella terebralis, Natica, Oliva clavula, Ficula* (cf. *condita*), kleine Knochentheile von Schildkröten.

Endlich erscheint noch einmal eine mehr marine Miocänfauna in einem nördlich folgenden Parallelthal. Es sind Steinkerne aus weissem Kalk oder kalkigem Sandstein. *Pecten sub-Malvinae, Pinna, Arca* cf. *diluvii, Lucina* sp., *Cardium papillosum, Venus islandicoides* und *V. multilamellata, Tellina lacunosa* und *T. planata, Teredo, Turritella terebralis* und *T. distincta, Cypraea fabagina* (auch in Schalen), *Natica* cf. *redempta, Oliva* sp.

Diese neue, andersgeartete Gesteinsbildung und Fauna könnten hier das Erscheinen einer höheren Miocänstufe andeuten, nämlich des Mittelmiocäns oder Helvetien, während die übrigen Mogharaschichten mit den fossilen Hölzern, den Knochenkiesen (mit *Brachyodus*) und der *Mytilus*-Bank das Untermiocän repräsentirten.

In dieser nördlichsten Zone bleiben Knochenreste aus, zugleich werden die verkieselten Hölzer spärlicher und erscheinen nur mehr als Geröllstücke. Es wäre das übrigens auch, abgesehen von dem angenommenen Altersgegensatz zwischen dem südlichen und nördlichen Vorkommen, erklärlich, da Knochen wie Hölzer sich unbedingt an der Grenze ehemaligen Festlandes mit seinen Flussmündungen halten müssen, welche dem Südrand der Miocänverbreitung gleichkommt.

Die Conchylien des nördlichsten Fundplatzes (häufig Cypraeen) erinnern andererseits etwas mehr an die Miocänfauna von Siuah, welche Fuchs beschrieb. Dieser Umstand und der vorhandene Unterschied der eigentlichen Moghara-Fauna von der von Siuah hängt wohl in erster Linie mit der Thatsache des jüngeren Alters der nördlichen Kalke und der von Siuah (Mittelmiocän) zusammen im Gegensatz zu dem älteren Mogharagebiet. Es kommt dazu aber der bedeutende Faciesunterschied. In Siuah haben wir es mit Grobkalken (mariner Facies), bei Moghara mit Sandsteinen (Aestuarien oder fluviomariner Facies) zu thun. Es liegt hier genau der gleiche Faciesunterschied wie bei den früher besprochenen Unteroligocän-Bildungen von Aradj (marine Grobkalke mit Nummuliten etc.) und an den Sandbergerhügeln im Westen der grossen Pyramiden und dem „Schweinfurth-Plateau“ (Sandsteine mit Steinkernen von marinen Conchylien, *Planorbis*, verkieselten Hölzern und vereinzelten Knochenresten) vor. Die Analogie zwischen beiden Fällen ist in der That auffallend, und man findet, je tiefer man in dieselben eindringt,

umsomehr Vergleichspunkte. Auch die ganze Vertheilung von Wasser und Land in Aegypten im Unteroligocän und im Miocän (siehe die beiden Kärtchen: „Aegypten zur Unteroligocänzeit“ und „zur Miocänzeit“) ist in jenen Zeitabschnitten auffallend ähnlich.

Möglich ist, dass der Miocängürtel schon wenig westlich vom Längengrade von Moghara die Meeresküste erreicht. Von el-Lamaieh in dem einspringenden Winkel der Küste führt FOURTAU[1]) ein sehr muschelreiches Agglomerat an, dessen Fossilien (von denen er aber leider keines mit Namen anführt) denjenigen der Faluns der Touraine entsprechen sollen.

Dagegen muss ich die Ansicht NEWBOLD's[2]), dass das Kalkgestein, auf dem die Stadt Alexandria steht, dem Kalk der Libyschen Wüste identisch sei, wie auch diejenige JANKO's[3]), der die Kalkufer von Abukir bis Abuschir im Wesentlichen als miocän auffasste, zurückweisen. Diese Küstenkalke haben gar nichts mit dem Miocän der Wüste gemein und weisen eine durchaus andere, recente Fauna auf.

Sicher erscheint das Miocän am Mittelmeer dicht jenseits der politischen Grenze Aegyptens im Lande Barka (= Cyrenaika), nämlich am Katabathmos major, 255 Seemeilen westlich von Alexandria bei Mirsa (= Hafen) Badia.[4]) An dem Abfall des Plateaus zur Küste sammelte SCHWEINFURTH 1890: Korallen, *Clypeaster* div. sp., *Scutella* sp., *Echinolampas* sp. cf. *pyramidalis* und *E.* div. sp., *Schizaster Legraini* GAUTH., *Hemipatagus Fuchsi* n. sp.[5]), *Cellepora polythele, Ostrea digitalina* und *O. Virleti*, *Pecten Fourtaui* n. sp. m.[6]), *P.* cf. *camaretensis* FONT.[6]) und *P. Ziziniae* n. sp. m.[6]), *Pectunculus* sp.

Einen weiteren Miocänpunkt lernte SCHWEINFURTH[7]) 1883 kennen 320 Seemeilen westlich von Alexandria im Süden der Bucht von Mirsa Tobruk unter 23° östl. Greenwich am Antipyrgos der alten Griechen, dem zweitbesten natürlichen Hafen-

---

[1]) La Région du Mariout. Etude géologique. Bull. de l'Instit. Egypt., 1893.

[2]) On the geology of Egypt. Proceed. geol. Soc. London, 1842, III, S. 782.

[3]) Das Delta des Nil, geologischer und geographischer Aufbau des Deltas. Mitth. Jahrb. k. Ungar. geol. Anst., VIII, 1890.

[4]) nicht Bardia, wie es in englischer Transscriptionsweise auf vielen Karten lautet.

[5]) identisch mit den Formen vom Gebel Geneffe, von wo FUCHS und GAUTHIER, der sie für eine *Lovenia*? oder *Sarsella* zu halten geneigt war, nur Fragmente vorlagen.

[6]) Vergl. den paläontolog. Anhang.

[7]) Une visite au port de Tobrouk (Cyrenaïque). Bull. de l'Instit. Egypt., 1884, Le Caire.

platz an der Nordküste Afrikas. Seine Aufsammlungen machte er bei 300 m Meereshöhe in den Felskesseln am Ursprung der Thäler, die sich von dem dortigen Plateau herabsenken. Ich erkannte darin folgende Fossilien: *Echinolampas* sp. cf. *pyramidalis*[1]) Ab., *Scutella* div. sp., *Amphiope* sp., *Ostrea digitalina, Pecten Fraasi, P. Ziziniae, P. cristatocostatus* und *P. Fourtaui, Tellina lacunosa, Cardium* sp., *Conus* sp., *Balanus* sp.

Höheres Miocän.

Das einzige bisher bekannt gewordene Vorkommen jüngerer miocäner Sedimente in Aegypten sind Süsswasser-Ablagerungen im Süden der Oase Siuah, die dort nach Zittel den marinen Grobkalken aufruhen.

Es sind löcherige Kalke mit Hohlräumen, die von Schneckenschalen: *Hydrobia, Physa, Limnaeus* und *Planorbis,* herrühren, dann lichtgelber Quarzitsandstein mit glasig-kieseligem Bindemittel und chalcedonartiger Süsswasserquarz.

Marine Bildungen aus dem Obermiocän (Tortonien oder Dertonien) giebt es in Aegypten nicht.

Depéret und Fourtau scheinen geneigt, die Schichten von Kabret am Bittersee mit *Pecten Vasseli* Fuchs und *Ostrea pseudocrassissima* Fuchs als einen höheren Miocänhorizont aufzufassen. Fuchs, der sie zuerst beschrieb, hatte sie als recente Ablagerungen des Rothen Meeres, bezw. als ältere Quartärbildungen bezeichnet. Dieser früheren Altersbestimmung muss ich mich durchaus anschliessen, namentlich seitdem sich *Pecten Vasseli* als ein charakteristisches und verbreitetes Leitfossil der älteren pleistocänen Uferbildungen des Golfs von Suēs herausgestellt hat. Ich verweise im Uebrigen auf meine später folgenden Ausführungen über das Quartär am Rothen Meere.

Nach unserer Annahme zog sich also das Miocänmeer seit dem Ende des Mittelmiocäns ganz vom Boden Aegyptens zurück. Wir haben da eine Lücke in der Sedimentation bis fast zum mittleren Pliocän ganz im Gegensatz zu dem benachbarten Syrien, wo gerade und allein zur Zeit des Obermiocäns an mehreren Stellen (bei Beirut, Tarābūlus und im Orontes und ʿAfrīnthal) eine ausgedehnte Transgression des Mittelmeeres sich beobachten lässt.[2])

---

[1]) identisch mit der von Fuchs S. 28 (46) erwähnten Art von Siuah.

[2]) Blanckenhorn, Das marine Miocän in Syrien. Denkschr. k. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Cl., Wien 1890.

Tabellarische Uebersicht der fossilen Miocänflora und -Fauna Aegyptens und Syriens.

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Siuah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suēskanal	Westseite d. Suēsgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Lithothamnium div. sp.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Araucarioxylon aegyptiacum KRAUSS	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.
Palmoxylon Aschersoni SCHENK	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
— sp. n. ind.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Bambusites Thomasi FLICHE	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.
Nicolia aegyptiaca UNG.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
— *Oweni* CARR.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Ficoxylon Schenki n. nom.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Laurinoxylon primigenium SCHENK	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Acacioxylon antiquum SCHENK	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Dombeyoxylon aegyptiacum SCHENK	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Acerinium aegyptiacum SCHENK	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Heterostegina simplex D'ORB.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *depressa* D'ORB.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Amphistegina sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Operculina complanata BAST.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Cryptangia parasitica MICH.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Orbicella (Heliastraea) Schweinfurthi FEL. sp.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Plesiastraea (Heliastraea) microcalyx FEL. sp.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Solenastraea turonensis MICH.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Turbinolia? sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Stylophora asymmetrica GREG.	.	.	.	.	+	.	.	?	.	.
Porites cf. *incrustans* DEFR. sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— *pusilla* FEL.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Madrepora lavandulina MICH.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Anthozoarum div. sp.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Pentaceros (Oreaster) sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cidaris Adamsi WRIGHT	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp. cf. *avenionensis* DESM.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Arbacina monilis DESM.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Psammechinus affinis FUCHS var. *depressa* FUCHS	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Siuah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suëskanal	Westseite d. Suësgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Psammechinus dubius AG.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
— *Duciei* WRIGHT	.	.	.	.	? [1])	.	.	.	.	.
— *Lyonsi* GREG.	.	.	.	.	? [1])	.	.	.	.	.
— div. sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinoneus Artini GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Echinocyamus Thuilei GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Clypeaster Rohlfsi FUCHS	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *subplanarius* FUCHS	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *Priemi* GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *pentadactylus* GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *isthmicus* FUCHS	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
— *geneffensis* GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *acclivis* POM.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Scutella Zitteli BEYR.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.
— *Ammonis* FUCHS	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— *subrotunda* var. *Paulensis* AG.	.	.	.	.	? [1])	.	.	.	.	.
— *rostrata* FUCHS	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *Innesi* GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Amphiope truncata FUCHS	?	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *arcuata* FUCHS	?	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinolampas amplus FUCHS	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.
— sp. cf. *pyramidalis* AB.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— div. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pliolampas Pioti GAUTH.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Brissopsis Fraasi FUCHS	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Brissus aegyptiacus GAUTH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Schizaster Legraini GAUTH.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— div. sp.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Pericosmus Lyonsi GAUTH.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
— *Peroni* COTT.	.	.	.	.	? [1])	.	.	.	.	.
Agassizia Zitteli FUCHS	.	[illegible]	.	.	.	+	.	.	.	.
Eupatagus sp.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Spatangus? sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Hemipatagus Fuchsi n. sp.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Eschara monilifera MICH.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cellepora parasitica MICH.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *palmata* MICH.	[illegible]	+	[illegible]	[illegible]	[illegible]	+	.	.	.	.
— *globularis* BROCC.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.	+	.	.	.	.

[1]) Genauer Fundort bei GREGORY (A Collection of Egyptian Fossil Echinoidea. Geol. Mag., April 1898) leider nicht angegeben.

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Siuah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suëskanal	Westseite d. Suësgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Cellepora polythele Reuss . . .	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Cupularia cf. *urciolata* Lam. . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Bryozoarum div. sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Terebratula sp.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Thecidium sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avicula phalaenacea Lam. . . .	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp. ind.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Pecten (Chlamys) gloriamaris Dub. var. *longolaevis* Sacc. . . .	.	+	.	.	.	+	?[1]	.	.	.
— — sp. cf. *triangularis* Goldf.	.	.	.	.	.	+	?[2]	+	.	.
— *(Aequipecten) sub-Malvinae* n. sp.	.	+	.	+	+	+	?[3]	+	+	.
— — *Zitteli* Fuchs	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— — cf. *opercularis* L. . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
— — *Fourtaui* n. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— — cf. *camaretensis* Font. .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— — *Nordhamptoni* Mich. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *Escoffierae* Font.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— cf. *vindascinus* Font. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
— cf. *conjux* Sow.?	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— cf. *gigas* Schloth. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
— *Holgeri* Gein.?	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *Ziziniae* n. sp.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.
— *(Macrochlamys) latissimus* Brocch.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
— — sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— cf. *burdigalensis* Lam. . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
— *geneffensis* Fuchs	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
— *cristatus* Bronn	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
— *(Janira) cristatocostatus* Sacco	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.
— — *revolutus* Micht. . . .	.	.	.	.	.	+	+[4]	.	.	+
— — *Josslingi* Sow.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— — *concavus* n. sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— — *Fraasi* Fuchs	+	.	+	.	+	+[5]	.	.	.	.

[1]) *Pecten* sp. cf. *multistriatus* bei Laurent-Fischer: Essais géologiques sur les terrains qui composent l'isthme de Suez, Paris 1870.

[2]) *Pecten* cf. *compositus* Goldf. und cf. *asperulus* Goldf. bei O. Fraas, Orient I, S. 315.

[3]) *P. scabrellus* bei O. Fraas, l. c.

[4]) *P. semicostatus* Goldf. bei O. Fraas, S. 315. Das Original vom „Suezkanal" wurde von mir geprüft.

[5]) Hierher gehört auch *P. Dunkeri* May. bei O. Fraas, S. 316

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Sinah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suēskanal	Westseite d. Suēsgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Pecten (Janira) Schweinfurthi n. sp.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Perna Rollei Hörn.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *Soldani*	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Pinna sp.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Spondylus cf. *crassicostatus* Lam.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Anomia striata Brocc.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *ephippium* var. *squamula* L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Placuna miocenica Fuchs	.	+	.	.	.	.	.	?	.	.
Ostrea Virleti Desh.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+
— *digitalina* Eichw.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.
— *caudata* Münst.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *vestita* Fuchs	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
— *batillum* May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
— *Boblayei* Desh.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
— sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Gryphaea sp.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+
Mytilus aquitanicus May.-Eym.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Modiola Escheri May	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— cf. *Brocchii* May.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithodomus cf. *Lyellanus* May.	.	.	.	.	.	+	.	?	.	.
— (sg. *Botula*) *cinnamomea* Lam.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Arca cf. *turonica* Duj.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *diluvii*	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
— cf. *barbata* L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *Noae* L.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	+
— *scabrosa* Nyst.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
— div. sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pectunculus pilosus L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
— sp.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Chama sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cardita crassicosta Lam.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *hippopaea* Bast.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *rudista* Lam.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *monilifera* Duj.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *rufescens* Lam.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

non 306. Die von mir geprüften Originale hierzu stammen aber nach ihrer Etiquette nicht vom Suezkanal bei Schaluff, sondern vom Fusse des G Geneffe.

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Siuah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suēskanal	Westseite d. Suēsgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Cardita sp. ind.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Lucina multilamellata DESH.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
— *transversa* BRONN	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *columbella* LAM.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+
— *ornata* AG.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+
— *Dujardini* DESH.?	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lucina div. sp.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Diplodonta rotundata MONT.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cardium multicostatum BROCC.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *discrepans*	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
— cf. *oblongum* CHEMN.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
— cf *taurinum* MICHT.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *paucicostatum* SOW.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— *papillosum* POL.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
— div. sp.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Dosinia orbicularis AG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— *Adansoni* PHIL.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Grateloupia irregularis BAST.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Venus cf. *Aglaurae* HÖRN.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *islandicoides*	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
— cf. *plicata* LAM.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *lugensis* FUCHS	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *ovata* PENN.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— *multilamellata* LAM.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
— cf. *Ungeri* ROLL.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Cytherea erycina L.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.
— *paulina* MAY.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— *Lamarcki* AG.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
— *Hagenowi* DUNK.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Tapes vetula BAST.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.
— *Basteroti* DESH.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— aff. *virgata* SOW.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Donax aff. *anatinum* L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Tellina lacunosa CHEMN.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
— *planata* L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
— cf. *incarnata* L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *rugosa* BORN.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
— *tumida* BROCC.?	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— cf. *exigua* L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Gastrana fragilis L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Mesodesma cf. *cornea* POL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Siuah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suëskanal	Westseite d. Suësgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Syndosmya? sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ervilia pusilla PHIL.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Mactra burdigalensis MAY.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— *subtruncata* MONT.?	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— div. sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lutraria elliptica BOISS.?	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Thracia sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Glycimeris cf. *Menardi* DESH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Pholadomya sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Corbula revoluta BROCC.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— *Basteroti* HÖRN.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Tugonia anatina GMEL.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Gastrochaena (sg. *Spengleria*) *Retzi* CHEMN.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— sp.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.
Pholas Ammonis FUCHS	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Teredo sp.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
— sp.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Delphinula sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trochus miliaris BROCC.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Tugurium Borsoni LINN. sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Galerus chinensis L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— *ornata* BAST.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Crepidula cochlearis BAST.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Natica cf. *millepunctata* LAM.	.	+	+	.	.	.	.		.	+
— cf. *redempta* MICH.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Hydrobia sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Turritella cathedralis BRONGN.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
— *gradata* MENK.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
— *Archimedis* HÖRN.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *distincta* FUCHS	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
— *terebralis* LAM.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.
— *tricarinata* BROCCH.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *dertoniensis* MAY.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Vermetus sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cerithium cf. *vulgatum* BRONGN.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
— *Duboisi* HÖRN.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Strombus cf. *Bonelli* BRONGN.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *nodosus* BORS. sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Rostellaria dentata GRAT.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cypraea cf. *fabagina* LAM.	.	+	.	+	.	?	?	.	.	.

Namen der Fossilien.	Barka (Cyrenaika)	Oase Siuah	Moghara (Untermiocän)	Nördlich Moghara (Mittelmiocän)	Nordrand der Arabischen Wüste	Gebel Fajid, Geneffe und Fuchsberg	Schaluff, Suëskanal	Westseite d. Suësgolfs	Sinai	Syrien (Obermiocän)
Cassis cf. *saburon* LAM.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
— sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ficula condita BRONGN.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+
— sp.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Triton sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Nassa sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pyrula rusticula BAST. var.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Volutilithes cf. *rarispina* LAM.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Oliva clavula LAM.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
— sp.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ancillaria obsoleta BROCCH.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *glandiformis* LAM	.	.	.	.	.	+	.	.	.	?
Cancellaria sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conus cf. *Mercati* BROCC.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *Puschi* MICH.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— cf. *ventricosus* BRONN	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Bulla cf. *ampulla* L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Physa sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Balanus cf. *concavus* BRONN	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— cf. *perforatus* BRUG.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
— div. sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Neptunus granulatus MILN.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Carcharodon megalodon AG.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
— *Mortoni* GIBB.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lamna dubia AG.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
— *crassidens* AG.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Hemipristis serra AG.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Phyllodus sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Galeocerdo latidens AG.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Otodus sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Nummopalatus multidens MÜNST.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Chrysophrys	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Teleosteorum div. sp.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Trionyx aff. *protriunguis* REIN.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Podocnemis aegyptiaca ANDR.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Crocodilus sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Atelodus sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Brachyodus africanus BLANCK.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Summa 262 Arten.	20	80	69	14	64	88	20	30	8	22

Paläontologischer Anhang.

Ficoxylon Schenki n. nom.

1883. *Ficoxylon cretaceum* SCHENK, Fossile Hölzer in: ZITTEL, Libysche Wüste, S. 14, t. 5, f. 17—19.

Unter den dicotylen Hölzern der tertiären versteinerten Wälder Aegyptens fällt diese Art durch die ausgesprochen concentrische Anordnung der Gewebetheile im Querschnitt auf. Schon mit blossem Auge erkennt man die sog. tangentialen Binden oder Ringe, von denen etwa 20 auf eine Entfernung von 5 mm kommen. Sie bestehen aus wechselnden, gleich breiten Zonen von Strangparenchym und Holzfasern, von denen das erstere in dem vorliegenden Stück meist zerstört und durch Gesteinsmasse ersetzt ist. Ausserdem erscheinen noch Gefässe einzeln oder in radial geordneten Gruppen von 2—5 vorwiegend innerhalb des Strangparenchyms. Die Markstrahlen sind zahlreich, einreihig

Vorkommen. Die bisher bekannten Fundorte dieser Art sind Wadi Gjaffara und Umgegend von Cairo. Dazu kommt nun noch Moghara und zwar etwas südwestlich vom Fusse des Gart Somara auf dem Wege zum Salzsee.

In allen diesen Fällen handelt es sich um zweifellos tertiäre Bildungen, sei es nun Oligocän oder Miocän, nicht aber um Kreide. Da unter diesen Umständen der SCHENK'sche Speciesname einen Widerspruch mit den Thatsachen enthält, erlaube ich mir, eine neue Benennung, *Schenki* n. sp., in Vorschlag zu bringen.

Amphistegina sp.

Linsenförmig mit convexen Seiten bis doppelt kegelförmig, doch ohne vorragenden Nabelfleck, 22—24 Kammern im letzten Umgang. Durchmesser 2—2½ mm.

Von *A. Haueri* unterscheidet sich diese Art leicht durch viel geringere Grösse, relativ weniger Kammern, die Convexität der Seitenwände und das Fehlen des Knopfes in der Mitte.

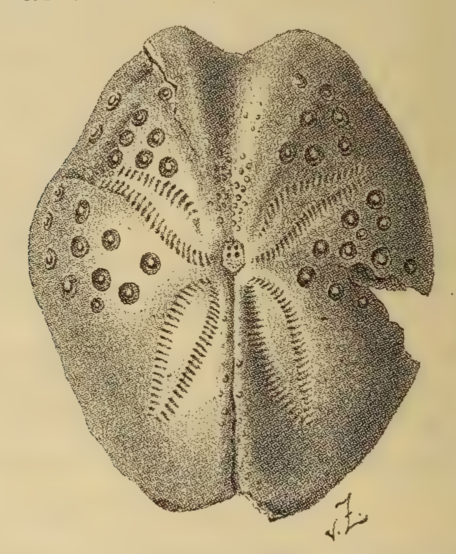
Vorkommen: Im Heterosteginenkalk am Ostfuss des Gebel Geneffe im grossen Kalksteinbruch.

Die reichen Materialien an Echiniden, welche das k. Museum für Naturkunde zu Berlin durch die Aufsammlungen SCHWEINFURTH's aus dem Miocän Aegyptens besitzt, harren zum grösseren Theil noch der Bestimmung resp. Bearbeitung. Eine besonders interessante Type, welche wiederholt bereits in der Literatur citirt wurde, bisher freilich immer nur im durchaus fragmentären Zustande bekannt war, jetzt aber in einem vollständigen, leidlich

erhaltenen Stück vorliegt, hat Herr Dr. P. OPPENHEIM zu beschreiben übernommen, dessen Ausführungen ich hier in extenso folgen lasse.

Maretia Fuchsi OPPENHEIM.

1883. *Hemipatagus* sp. FUCHS, l. c. S. 43.
1893. *Spatangus ocellatus* DEFR. bei ROTHPLETZ[1]: Sinaihalbinsel, S. 103.
1899. *Lovenia?* sp. GAUTHIER[2] in FOURTAU[3], Echinides foss. de l'Égypte, S. 720.



Figur 9. *Maretia Fuchsi* OPPH.

Länge 72, Breite 57, Dicke bis 17 mm.

Das abgebildete, besterhaltene Exemplar ist, wie vorausgeschickt werden mag, auf der Unterseite eingedrückt, auf der Oberseite sind indessen Spuren des Druckes kaum noch zu erkennen.

---

[1]) Stratigraphisches von der Sinaihalbinsel. N. Jahrb. f. Min. 1893.

[2]) Der von FRAAS und DE LORIOL abgebildete, bisher ebenfalls nur in einem Fragment bekannte *Euspatangus tuberosus* FRAAS (DE LORIOL, Monographie, S. 85, t 9, f. 5. GAUTHIER, l. c. S. 686) vom Wadi el-Tih ist sicher nicht, wie GAUTHIER allerdings mit grosser Reserve als möglich annimmt, mit der vorliegenden Art zu vereinigen, da vor Allem die Petalodien dort viel geradliniger, anscheinend auch weiter nach hinten gerückt sind.

[3]) Révision des echinides fossiles de l'Égypte. Mém. de l'Institut égyptien.

Es handelt sich sichtlich um eine flache, langgestreckte Form, deren höchster Punkt im Profil auf der Mitte des hinteren Interambulacrum liegt. Letzteres bildet zwischen Scheitel und Periprokt einen mässig emporgewölbten, breiten, stumpfen Kamm. Abgesehen von dieser Erhebung ist die Oberseite fast gleichmässig flach und nur um das Scheitelschild leicht eingesenkt. Der Scheitel liegt nur wenig vor der Mitte.

Das vordere Ambulacrum ist breit und sehr seicht, mit zahlreichen, feinen Stachelwärzchen dicht besetzt; trotz seiner Seichtheit randet es aber die Spitze derart aus, dass seine beiden Enden wulstartig nach aussen hervorragen.

Die leicht eingesenkten, vorderen paarigen Petalodien, 24 mm lang, 6 mm breit, sind lebhaft geschwungen und zumal in ihrem Beginne stark nach aufwärts gerichtet; sie stehen in einem Winkel von ca. 120° und sind vorn und hinten sehr verschmälert, dazu hinten fast vollständig geschlossen; ihre grösste Breite liegt in der Mitte. An den vorderen Porenstreifen sind die Poren bis auf eine Entfernung von 5 mm vom Scheitelschilde mehr oder weniger verkümmert, so dass nur 15 entwickelt sind, während sie an den hinteren bis nahe an dasselbe herantreten und dadurch 7 Poren mehr vorhanden sind. Die Durchbohrungen liegen vertieft, und die Zwischenpfeiler treten beträchtlich hervor. Die äusseren Poren sind etwas länglicher und mehr schlitzförmig als die inneren. Das dicht gekörnelte Zwischenfeld ist breiter als beide Porenzonen zusammen.

Die hinteren paarigen Petalodien sind 21 mm lang und ebenso wie die vorderen hinten geschlossen. Sie sind breiter, in ihrem Verlaufe gleichmässig und einander sehr genähert. Beide Porenstreifen setzen dicht am Scheitelschilde ein und besitzen 24 Durchbohrungen. Das Verhältniss zwischen Porenregion und Zwischenfeld ist das gleiche wie bei den vorderen paarigen Organen.

Die Unterseite ist (nach ROTHPLETZ' freundlichst zur Prüfung zugesandten Original-Exemplaren) vollkommen flach.

Das grosse, halbmondförmige Peristom liegt vor der Mitte am Ende des vordersten Drittels. Das Plastron ist nicht glatt, sondern wie der übrige Theil der Basis mit zahlreichen, groben Warzen bedeckt. Die Mundstrassen sind nicht deutlich erkennbar.

Das Periprokt liegt auf der abgestutzten Hinterseite. Es ist indessen ausgebrochen und sein genauer Platz und Form nicht zu ermitteln. Seine Umgebung scheint etwas eingetieft gewesen zu sein.

Auch die Oberseite der Schale ist überall mit feinen Stachel-

warzen bedeckt, welche sich in der Umrandung der vorderen Furche dicht an einander drängen.

Ausser diesen finden sich auf den randlichen Theilen der paarigen Interambulacra starke, tief eingesenkte, umhöfte, undurchbohrte, spitze Grosswarzen, welche in concentrischen Ringen zu je 2—4 orientirt sind. In den mittleren Interambulacren zähle ich je 12, in den vorderen je 9 Hofwarzen.

Das Scheitelschild ist fast ausschliesslich von der mächtigen Madreporenplatte gebildet, welche, von einer Furche scharf umgrenzt, weit nach hinten heraustritt und auf ihrem Vorderrand die 4 eng an einander gerückten, fast quadratisch angeordneten Scheitelöffnungen trägt.

Fasciolen, speciell fasciolae peripetalae und internae, waren trotz aller Anstrengungen an dem abgebildeten Exemplare nicht zu ermitteln, ebenso wenig an den von Blanckenhorn am Gebel Geneffe wie von Rothpletz am Sinai gefundenen, z. Th. gut erhaltenen Bruchstücken derselben Art. Dagegen bot eines der Rothpletz'schen Fragmente auf der Unterseite wenigstens schwache Spuren einer fasciola subanalis, ohne dass freilich auch dieses abgeriebene Stück volle Sicherheit gewährt.

Unter diesen Umständen scheint der Anschluss an die Gattung *Maretia* (nur mit Subanalfasciole), welche nach neueren Autoren[1]) mit *Hemipatagus* (ohne alle Fasciolen) zusammenfällt, vorderhand als das Richtigste.

Verwandtschaft: *Maretia subellensis* Peron et Gauthier[2]) aus dem Miocän von Foum Soubella in Algerien scheint unserer Form recht nahe zu stehen. Die algerische Art unterscheidet sich indessen von der ägyptischen durch schwächere Vorderfurche, kürzere, hintere Petalodien und geringere Zahl der grossen Interambulacralwarzen, auch ist sie in den Flanken stärker abgerundet.

Nahe verwandt ist die Art auch mit *Sarsella Duncani* Gregory[3]) (= *Spatangus ocellatus* Wright[4]) non Defr.) aus dem Miocän von Malta. Ganz abgesehen von der Frage der Fasciolen,

---

1) Ebert, Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocän. Abh. zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, IX, 1. — Cotteau, Echinides eocènes, I, 25 in Paléontologie française.

2) Echinides fossiles de l'Algérie, III, Terrain tertiaires, Paris, 1885—91, S. 81, t. 1, f. 3.

3) The Maltese fossil Echinoidea and their evidence on the correlation of the Maltese Rocks. Transact. R. soc. Edinburg, XXXVI, 1891, S. 624.

4) On the fossil Echinoidae of Malta. Quart. journ. Geol. Soc., London 1864, S. 487, t. 21, f. 1a, b.

unterscheidet sich die ägyptische Type durch ihre gestrecktere, länglichere und dazu flachere Form, den tiefen Ausschnitt vorn im Ambitus, das mehr nach hinten gerückte Peristom und dichtere und feinere Stachelbedeckung der Unterseite, die stärker geschwungenen, in kleinerem Winkel gestellten, mehr nach aufwärts gerichteten vorderen Petalodien. Auch ist vielleicht die Vertheilung der Grosswarzen eine regelmässigere. Die Art von Malta besass eine wesentlich breitere Form. Den von GREGORY gegebenen Maassen zufolge war sie annähernd so breit als lang (51 : 55 mm), während bei der ägyptischen Form das Verhältniss 57 : 72 ist. Die breitere und gedrungenere Gestalt der *Sarsella Duncani* lässt es auch erklärlich erscheinen, dass sie von WRIGTH ursprünglich mit dem *Hemipatagus Hofmanni* von Bünde identificirt wurde, was für unsere neue Art ganz unmöglich erscheint.

Spatangus ocellatus DEFRANCE[1]) (1827), wie ROTHPLETZ seine Sinaiexemplare irrthümlich benannte, hat eine breitere, herzförmige Gestalt; die Ausdehnung in der Breiterichtung, 88 mm, übertrifft noch die Längenausdehnung, 87 mm. Die vorderen paarigen Petala sind länger, die Zahl der grossen Warzen ist namentlich in den mittleren Interambulacren doppelt bis viermal so gross als bei *M. Fuchsi* und sie rücken auch weiter gegen den Scheitel hinauf.

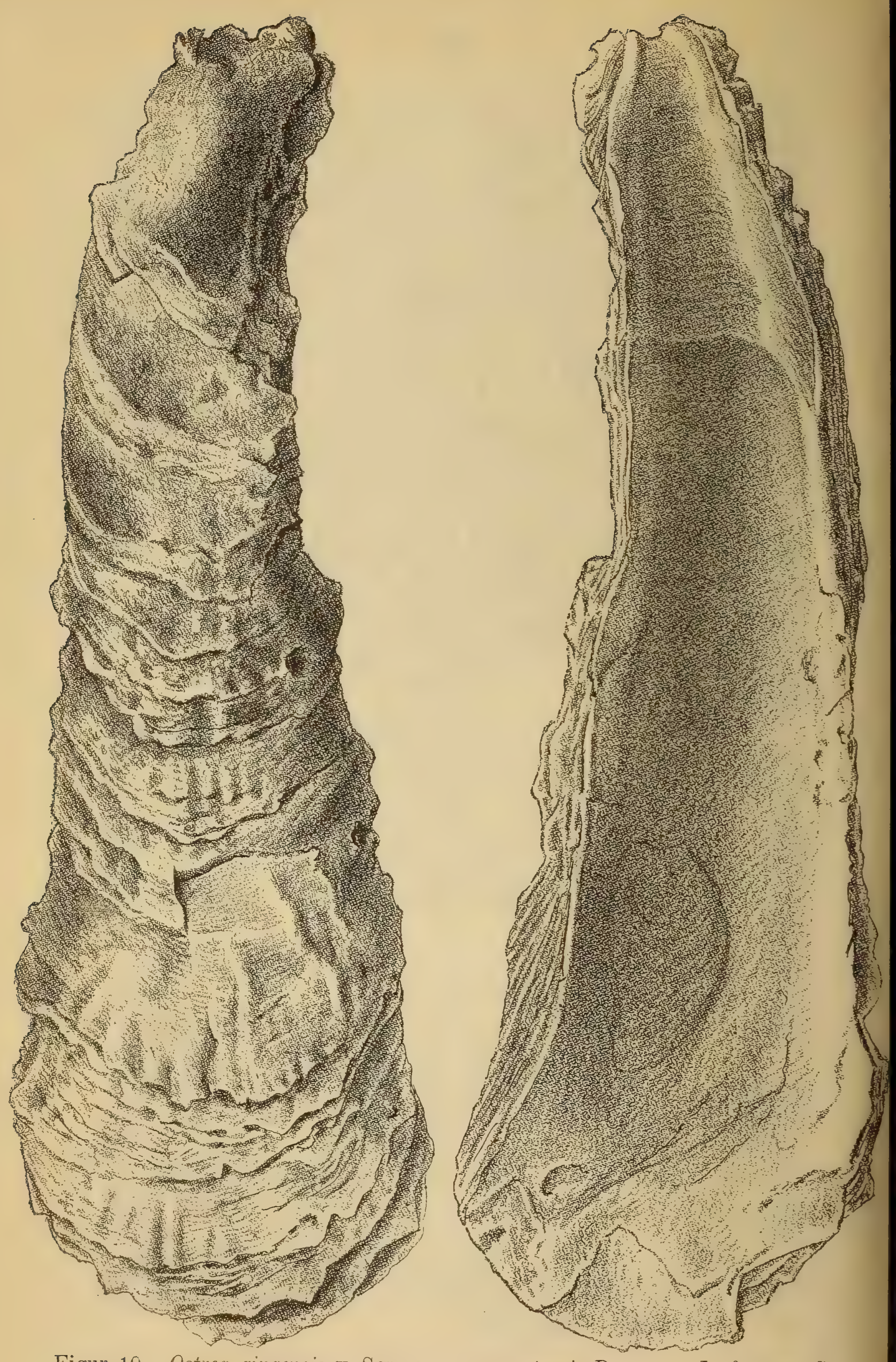
Vorkommen: Das abgebildete Exemplar stammt von Mirsa Badia in der Cyrenaika (SCHWEINFURTH'sche Sammlung), ein Fragment (dritte Theil der Oberseite) vom Gebel Geneffe (von BLANCKENHORN gesammelt). Dazu kommen noch 11 Fragmente (der ROTHPLETZ'schen Sammlung) vom Wadi Etthal auf der Sinaihalbinsel, die gleichfalls untersucht wurden. Die bei FUCHS und FOURTAU erwähnten Fragmente rühren angeblich vom Gebel Geneffe her.

Ostrea gingensis SCHLOTH. sp. var. nov. *setensis*.
Textfig. 10a u. 10b.

1878. ? *Ostrea longirostris* und *crassissima* FRAAS, Geologisches aus dem Libanon, S. 360, 361.
1887. *O. crassissima* MITCHELL; Ras Gemsah and Gebel Zeit.
1890. ? *O. crassissima* BLANCKENHORN, Miocän in Syrien, S. 21.
1899. *O. gingensis* NEWTON, Miocene shells Egypt, S. 204.
1900. *O. crassissima* FOURTAU, Echinides foss. de l'Égypte, S. 59.

Die ägyptische Form entspricht nicht ganz der *Ostrea gingensis*, nähert sich vielmehr etwas der *O. crassissima*. Sie nimmt

[1]) Vergl. DE LORIOL: Description des oursins tertiaires de la Suisse. (Mém. soc. paléont. suisse, II, Genève 1875, S. 132, t. 23, f. 2, 3.) In der hier gegebenen Synonymie ist die zweifellos verschiedene Art von Malta auszumerzen.



Figur 10. *Ostrea gingensis* v. SCHLOTH. var. *setensis* BLANCK. In $^2/_3$ nat. Gr.

zwischen beiden eine Mittelstellung ein, wobei sie allerdings mehr nach der erstgenannten hinneigt.

Schalen 20—35 cm lang, nicht oval, sondern mehr in die Länge gezogen; in der oberen Hälfte der Längsausdehnung meistens parallelrandig, unter der Mitte etwas an Breite zunehmend. Grösste Breite $^1/_3$ bis höchstens $^1/_2$ der Länge.

Wirbel der Unterschale schmal, verlängert, meist gekrümmt, nimmt $^1/_3$ bis $^2/_7$ der Schalenlänge ein, also mehr wie beim Typus der *O. gingensis* und weniger als bei *O. crassissima*.

Muskeleindruck länglich, kaum vertieft. Der zwischen Wirbel und Muskeleindruck gelegene Theil der Unterschale ist stark eingetieft, die Aussenseite hochgewölbt. Auf der Oberfläche erscheinen auf den Blättern zuweilen radiale Falten, so auf dem in Fig. 1 abgebildeten Exemplare.

Oberschale flach; Muskeleindruck deutlicher, vorn stärker eingetieft. Oberfläche glatt.

Verwandtschaft: Mit *O. pseudocrassissima* Fuchs[1]) aus den Quartärbildungen am Suëskanal wage ich diese Form nicht direct zu identificiren. Nach den Bemerkungen von Fuchs und seiner Abbildung zu schliessen, steht diese Art der *O. crassissima* noch näher als *O. gingensis* var. *setensis* und hatte einen relativ längeren Wirbel.

O. cf. *gingensis* Blanck.[2]) aus dem Mittelpliocän von Nord-Syrien unterscheidet sich bei ovaler Form und kurzem Wirbel in nichts von Jugendexemplaren der echten *O. gingensis*, während die mit ihr zusammen vorkommende *O. orontesensis* Blanck.[3]) kleiner, flacher und dünnschaliger in ihrer Mittelzone als die in Rede stehende ägyptische Form ist.

Dagegen dürfte die *O. longirostris* Fraas oder *O. crassissima* Blanck. aus dem Obermiocän des Djebel Terbul bei Tarābulus in Syrien der ägyptischen ausserordentlich nahe kommen, indem sie gleichfalls eine Zwischenstellung zwischen *O. crassissima* und *O. gingensis* einnimmt.

Die grösste Aehnlichkeit hat gerade unsere ägyptische Zwischenform mit einer lebenden Art, der *Ostrea virginiana* List. emend. Gmel. (= *virginica* Lam. = *rostrata* Chemn. und Reeve[4]) von der nordamerikanischen Ostküste. Bei dieser macht auch der Wirbel $^1/_3$ der Länge aus. Würde diese Art anstatt auf der Westseite des Atlantischen Oceans auf dessen Ostküste oder

---

[1]) Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschrift k. Akad. Wien, math.-naturw. Cl., 1877, S. 17, t. 1, f. 2.

[2]) Das marine Pliocän in Syrien, Erlangen 1891, S. 26.

[3]) Ibidem, S 24, t. 1, f. 1—3.

[4]) Conchologia Iconica, XVIII, London 1873, S VI.

im Mittelmeer leben, so wäre gegen eine Identificirung kaum etwas einzuwenden.

Vorkommen: An den meisten Miocän-Fundorten der Arabischen Wüste mit Ausnahme des Gebel Geneffe und Fuchsberges, so auf dem Plateau Abu Schaʿar am Wadi Belih, im Osten des Gebel Mellaha, im Süden des Wadi Batāt, am Gebel Ramieh, im Süden des Gebel Auwebed und am Wadi Gjaffara.

Pecten (Aequipecten) sub-Malvinae n. sp.
Taf. II, Fig. 5.

?1867. *Pecten scabrellus* FRAAS, Orient, I, S. 315.
?1881. *P. Malvinae* var. FUCHS, Serpentinsande[1]), S. 318.
1883. *P. Malvinae* FUCHS, Miocänfauna Aegyptens, S. 59, t. 21, f. 3.
1899. *P. Malvinae* NEWTON, Miocene shells Egypt, S. 208.
1900. *P. subnumidus* BLANCKENHORN, Neogen in Aegypten[2]), S. 211.
?1900. *P. praescabriusculus* DEPÉRET et FOURTAU[3]), Terr. neog. Égypte, S. 405.

Grösster Längendurchmesser meist gleich dem der Höhe: 48—51 mm

Gleichklappig, ungleichseitig, schief, stärker gewölbt als *P. opercularis.*[4]) Ohren klein. Oberfläche regelmässig wellig durch Radialrippen; letztere an Zahl nur 18—21, meist 20. Jede Rippe ist in 7—10 meist gleich starke Längsstreifen getheilt, die von Anwachsstreifen gekreuzt sind und schuppig werden.

Verwandtschaft: Vom Typus des *Pecten Malvinae* DUBOIS DE MONTPÉREUX im Wiener Becken mit ca. 30—35 Rippen ist die vorliegende ägyptische Form eigentlich nur durch die geringere Zahl der Rippen unterschieden, doch giebt es nach FUCHS bei Grund und in den Serpentinsanden von Turin auch Exemplare, welche in dieser Beziehung mit den ägyptischen übereinstimmen würden, aber, wie schon FUCHS bemerkt, „vielleicht besser als eigene Art aufzufassen wären“.

P. praescabriusculus FONT. aus dem Untermiocän des Rhonethales kann auch nicht in Betracht kommen, da er wieder 5 Rippen weniger als unsere Form, nämlich nur 15 besitzt.

---

[1]) Ueber die von MICHELOTTI aus den Serpentinsanden von Turin beschriebenen Petrefacten. Verh. k. k. geol. R.-A.

[2]) Das Neogen in Aegypten und seine Pectinidenfauna. Centralblatt f. Min. etc.

[3]) Sur les terrains neogénes de la Basse Égypte et de l'Isthme de Suez. Compt. rend. Acad. Sciences, Paris.

[4]) Diese Art scheint mir übrigens ebenfalls im Miocän Aegyptens vertreten; wenigstens liegen mir aus der SCHWEINFURTH'schen Sammlung 4 Stücke von einem Hügel im Osten von Dēr el-Bēda zwischen Cairo und Suēs vor, welche ich von *Aequipecten opercularis* nicht zu unterscheiden vermag. Das Gestein ist Grobkalk.

P. macrotis SOWERBY des Miocäns von Lissabon hat wohl auch 20 Rippen, doch scheinen dieselben weniger erhaben zu sein. Ferner sind da die Ohren grösser als bei *P. sub-Malvinae.*

Am nächsten in der Zahl und Beschaffenheit der Rippen würde wohl *P. numidus* COQUAND[1]) aus dem Urgon von Algerien (Constantine) kommen, der nur etwas grössere Dimensionen (70 mm) aufweist. Im Gegensatz zu COQUAND führt TISSOT[2]) diesen *Pecten* aus den tiefsten Miocänschichten der Provinz Constantine zusammen mit *Ostrea* aff. *crassissima, Clypeaster* und Foraminiferen an. THOMAS[3]) hat allerdings die Meinung geäussert, dass es sich bei diesem angeblichen Miocänniveau wohl um Suessonien handle und der betreffende *Pecten* zu dem von LOCARD[4]) aus Tunis beschriebenen *P. subtripartitus* D'ARCH. gehöre, was mir weniger wahrscheinlich ist, da letzterer doch viel kleiner ist. Neuerlich beschreibt BRIVES[5]) wieder einen miocänen *Pecten numidus* aus dem Cartennien oder Untermiocän des Auresgebirges. Seine Abbildungen l. c. t. 2, f. 1, 2 zeigen ungewöhnlich schiefe Formen von 98 mm Länge und 90 mm Höhe. Wenn auch die ägyptischen Individuen zuweilen ebenso schief werden, erreichen sie doch niemals diese Grösse. So kann auch die algerische Miocänform, die ich (unter Voraussetzung, dass einerseits COQUAND's, andererseits TISSOT's und BRIVES' Altersdeutungen richtig sind) zum Unterschied von dem untercretaceischen *P. numidus* als *P. subnumidus* zu bezeichnen vorschlage, nicht mit der ägyptischen vereinigt werden, wie ich zuerst glaubte.

Vorkommen: Wadi Etthāl am Sinai, Plateau Abu Schaʿar am Wadi Belih (gemein), Fort Agerūd, Schaluf, auf der Süd- und Ostseite des Gebel Geneffe, Gebel Faijid, Fuchsberg, Dēr el-Bēda, im Norden von Moghara, Oase Siuah.

Pecten (Aequipecten) Fourtaui n. sp.

Textfig. 11a und 11b.

Gleichschalig, ziemlich gleichseitig, viel länger als hoch, beiderseits flach gewölbt. Ohren gross.

---

[1]) Géologie et Paléontologie de la region sud de la province de Constantine, 1862, S. 218, t. 18, f. 4.

[2]) Texte explicatif de la Carte géologique du département Constantine, 1881, S. 80.

[3]) Etage Miocène et valeur stratigraphique de l'Ostrea crassissima au sud de l'Algérie et de la Tunisie. Bull. Soc. géol. France, (3), XX, 1892, S. 6.

[4]) Descriptions des Mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie, 1889, S. 52, t. 10, f. 4.

[5]) Matériaux pour la Carte géologique de l'Algérie, 1. Sér. Paléontologie No. 3. Fossiles Miocènes, 1. partie, Alger 1897.

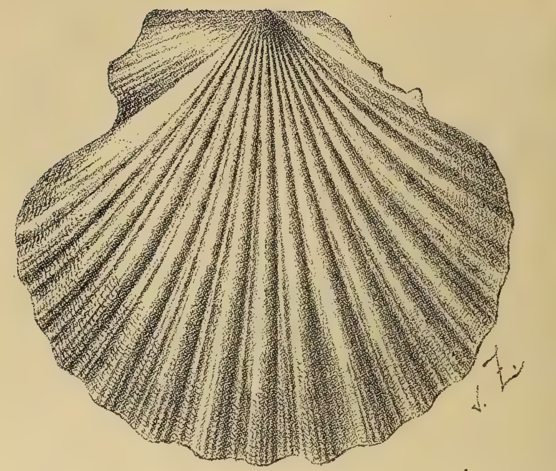


Fig. 11a. *Pecten Fourtaui* Blanck.
Linke Klappe.

Fig. 11b. Querschnitt durch die Mitte.

Länge 69, Höhe 61, Dicke 20 mm.

Rechte Klappe am Wirbel stärker gewölbt als die linke, im Uebrigen beide Klappen gleich dick. 15 regelmässig flach gewölbte Rippen mit je 5—7 Secundärrippen ohne Schuppen. Zwischenräume halb so breit, mit 3 Secundärrippen, die nach oben verschwinden.

Rippen der linken Klappe mit 4—6 Secundärrippen. In den Zwischenräumen schon nahe dem Wirbel eine Zwischenrippe, die sich am unteren Rand an Zahl verdreifacht. Deutliche concentrische Lamellen zeigen sich nur in der unteren Hälfte der Schale.

Es war mir nicht möglich, diese Art mit irgend einem bekannten fossilen oder lebenden *Aequipecten* in Beziehungen zu bringen, auch mit *P. scabriusculus* und *praescabriusculus* nicht.

Von *P. sub-Malvinae* ist sie leicht zu trennen durch ihre geringere Wölbung und Schiefe und die Zahl der Rippen.

Ich nenne diese Art zu Ehren meines um die Geologie Aegyptens hochverdienten Fachgenossen, des Herrn Ingenieur Fourtau in Cairo.

Vorkommen: Im Miocän von Mirsa Badia und Mirsa Tobruk im Lande Barka an der Mittelmeerküste.

Pecten (Aequipecten) cf. *camaretensis* Font.[1])

1900. *P. praescabriusculus* Blanckenhorn, Neogen in Aegypten, S. 211.

Zwei Exemplare der Schweinfurth'schen Sammlung von Mirsa Badia weichen von *Pecten sub-Malvinae* durch geringere Rippenzahl (16), von *P. Fourtaui* andererseits durch gleichmässigere Rundung (Höhe = Länge). stärkere Wölbung der Schale und Rippen, ausgeprägte Beschuppung und grössere Zahl (4—11) von Secundärrippen auf den Hauptrippen ab. Sie nähern sich auf diese Weise dem untermiocänen *P. praescabriculus* Font. und *P. Camaretensis* Font. Doch sind die Zwischenräume zwischen den Rippen schmaler als bei diesen beiden und nur mit 1—2 starken, scharfschuppigen Secundärrippen besetzt. Im Gegensatz zu *P. Camaretensis*, dem unsere Form in Grösse und Rippenzahl noch am nächsten kommt, ist die Beschuppung viel ausgesprochener und reicht ebenso wie bei *P. sub-Malvinae* sowohl auf den Rippen als in den Zwischenräumen bis zum Wirbel hinauf.

Pecten Ziziniae n. sp.

1870. *Pecten Tournali* Fuchs, Die geol. Beschreibung der Landenge von Suez. Denkschr. Ak. Wiss. Wien, XXXVIII, S. 37.
1882. *P. solarium* Fuchs, Miocänfauna Aegyptens, S. 40 u. 57.
1899. *P. Beudanti* Newton, Miocene shells Egypt, S. 207, non Bast.
1900. *P. solarium* var. *aegyptiaca* Blanckenhorn, Neogen in Aegypten, S. 212.

Diese Form unterscheidet sich vom echten *P. solarium* Lam. (= *P. Tournali* Serres bei Hörnes, non *P. solarium* Hörnes) besonders durch die geringere Wölbung der Oberschale, die oft fast flach wird, aber dabei doch stets die für *P. solarium* äusserst charakteristische bruchartige zweifache Knickung aufweist, welche bei *Janira Beudanti* nie vorkommt. So nähert sich die ägyptische Art etwas dem Janirentypus, was Newton zu ihrer Verwechslung mit *P. Beudanti* verleitete. Von letzterer wie von *P. solarium* ist sie auch durch die Beschaffenheit der Rippen der Unterschale unterschieden. Dieselben sind schmaler und treten ungewöhnlich scharf und hoch hervor bei reckteckigem bis quadratischem Querschnitt mit nur wenig abgerundeten Kanten. In der Zahl der Rippen und der Beschaffenheit der concentrischen,

[1]) Fontannes, Le bassin de Visan. Études stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône, III, 1878, S. 90, t. 3, f. 2.

lamellösen Anwachsstreifen herrscht Uebereinstimmung mit *P. solarium* Lam.

Ich nenne die Art zu Ehren des Grafen Zizinia von Alexandria, des Besitzers der Steinbrüche des Gebel Geneffe, mit dem ich bei meinem Besuch des G. Geneffe das Vergnügen hatte, zusammen zu treffen.

Vorkommen: Wadi Belih, im Osten und Süden des Gebel Geneffe, Fuchsberg, Gebel Faijid, im NW. des Gebel Auwebed, Dēr el-Bēda, Oase Siuah, Mirsa Tobruk.

Pecten (Janira) revolutus Micht.

1847. *Janira revoluta* Michelotti[1]), Miocène de l'Ital. septentr., S. 87.
1867. *Pecten semicostatus*[2]) O. Fraas, Orient I, S. 315, non Goldfuss.
1877. *P. Felderi* Fuchs in Karrer, Hochquellen-Wasserleitung,
1881. *Janira revoluta* (Klappe b) Fuchs, Serpentinsande, S. 318.
1897. *P. revolutus* Sacco[3]), Piemonte, S. 63, t 20, f. 10—15.
1897. *P. Pomeli* Brives, Fossiles miocènes, S. 8, t. 2, f. 5—7.

Eine eigenartige, ziemlich isolirt stehende *Pecten*-Form, die nur im heutigen Rothen Meere eine Verwandte, *P. ziczac* L., hat.

Schale kreisrund, gleichseitig, ungleichklappig.

Unterschale hochgewölbt, wie *Janira adunca* Eichw., aber glatt. Nur am Wirbel strahlen 12—13 Furchen aus, die an den Seiten stärker ausgeprägt sind, in der Mitte dagegen bald vollständig verschwinden. Sie scheiden ebenso viele flache, breite Radialrippen von einander, von denen in der unteren Region der Schale keine Spur mehr erkennbar. Ohren ungleich, mit feinen Anwachsstreifen versehen. Die Innenseite zeigt 12 Paar schwacher Radialrippen, ähnlich denen von *Amussium*.

Oberschale flach eingesenkt.

Man könnte die Form äusserlich für einen abgeriebenen *Pecten aduncus* halten, allerdings mit etwas geringerer Rippenzahl, wenn nicht die inneren Rippenpaare existirten. Doch möchte ich *P. aduncus* wenigstens als einen nahen Verwandten gelten lassen.

Der lebende, weniger gewölbte *P. ziczac* des Rothen Meeres hat die gleichen inneren Rippen, aber oberflächlich zahlreichere Furchen (20), die auch bis zum Unterrand sichtbar bleiben.

Vorkommen: Süd- und Ostseite des Gebel Geneffe. In

---

[1]) Description de fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale, Leiden.

[2]) Das Fraas'sche Original wurde von mir untersucht. Es stammt vom Ostfuss des G. Geneffe.

[3]) I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte.

Nord-Syrien[1]) bei Schawar, einem Orte am Amanusgebirge, in Algerien im Cartennien oder Untermiocän, in Italien im Aquitanien und Helvetien (Unter- und Mittelmiocän).

Pecten (Janira) Josslingi Sow.

Taf. II, Fig. 3, 4.

1847. *Pecten Josslingi* Sow. in SMITH, Tagus[2]), S. 419, t. 16, f. 10—12.
1890. *Vola* cf. *Josslingi* BLANCKENHORN, Marines Miocän in Syrien. Denkschr. Ak. Wiss., Wien, S. 604 (von Katma nordwestlich Aleppo).
1899. *P. aduncus* NEWTON, Miocene shells Egypt, S. 207, non EICHWALD nec HÖRNES nec BLANCKENHORN.[3])

Klein. Unterschale hochgewölbt, mit weit vorspringendem, auch nach oben übergreifendem Wirbel. Die grösste Länge in der Mitte der Höhe, nur so gross wie die Höhe. 40 mm. (Bei *P. aduncus* EICHWALD, HÖRNES und BLANCKENHORN übertrifft die Längenausdehnung die Höhenausdehnung und die grösste Länge ist mehr nach oben gerückt.) Rippen 17, stark gewölbt, relativ schmaler als bei *P. aduncus* und *P. Beudanti* und dem sonst übereinstimmenden *P. lychnulus* FONTANNES.

Vorkommen: Fuchsberg[4]) im Westen des Gebel Geneffe nach SCHWEINFURTH's Sammlung.

Pecten (Janira) cristatocostatus SACCO.

1847. *Pecten acuticostatus* SOWERBY in SMITH, Tagus, S. 429, f. 18; non! *P. acuticosta* LAM., Hist. anim. sans vert., VI, 1, S. 180 = *P. acuticostatus* ZIET., Verst. Württ. (= *P. aequivalvis* Sow. des Lias); non! *P. acuticostatus* RÖM., Verstein. d nordd Oolithengeb., I, S. 68 des Lias.
1883. *P. acuticostatus* FUCHS, Miocänfauna Aegyptens, S 23, t. 3, f. 1—6.
1897. *P. cristatocostatus* SACCO, Piemonte, XXVI, S. 64.
1899. *P. acuticostatus* NEWTON, Miocene shells Egypt, S. 206.
1899. *P. cristatocostatus* FOURTAU, Égypte[5]), S. 11.

Höhe 70 mm, Länge 75 mm.

Oberschale ganz flach. Unterschale gewölbt. Rippen der

---

[1]) Dieses Vorkommen der Art ist s. Z. 1890 von mir nicht erwähnt worden.

[2]) J. SMITH, On the age of the tertiary beds of the Tagus with a catalogue of the fossils. Quart. Journ. Geol. Soc., III.

[3]) aus dem Obermiocän auf dem Gebel Koseir. BLANCKENHORN, Das marine Miocän in Syrien, S. 9 (597).

[4]) Vergl. SCHWEINFUTRH's Aufnahmen in der Oestlichen Wüste von Aegypten, Blatt II, Karte der Gegend zwischen Belbēs und Suēs.

[5]) Note sur quelques publications paléontologiques concernant l'Égypte. Bull. de l'Inst. Egypt.

Unterschale 18—20, mehr oder weniger einkantig, im Querschnitt dreieckig, getrennt durch flache Zwischenstreifen.

Vorkommen: Gebel Fajid und Geneffe, zwischen SMITH's Camp 21 und 22, d. h. ca. 15 km nordwestl. vom Gebel Auwebed, Oase Siuah, Mirsa Tobruk.

Pecten cristatocostatus var. nov. *Newtoni.*

1897. *Pecten cristatocostatus* SACCO, Piemonte, t. 21, f. 1—7.
1899. *P. cristatocostatus* NEWTON, Miocene shells Egypt, S. 208.

Nicht alle ägyptischen Exemplare entsprechen genau der obigen Diagnose des *P. cristatocostatus.* Es giebt eine local beschränkte Varietät, deren Schalen das Höhenmaass von 30—40 mm nicht überschreiten bei einer Länge von 31—41 mm. Bei diesen sind die Rippen am Unterrand stumpf zweikantig. quadratisch oder gerundet und nur in der Mitte der Schale einkantig oder stumpf dreikantig, indem der oberen Fläche noch ein schwacher First aufgesetzt ist. Diese Form entspricht genauer noch als die grössere dem Typus des SACCO'schen *P. cristatocostatus,* wenigstens nach dessen Abbildungen.

Vorkommen: Die kleine Varietät tritt niemals mit der grösseren von FUCHS abgebildeten Form zusammen auf und scheint dieselbe daher zu vertreten. Wadi Etthāl (sehr häufig, 20 Exemplare); zwischen SMITH's Camp 19 und 22, d. i. ca. 20 km NNW. vom Gebel Auwebed auf der rechten Seite des Wadi Gjaffara.

Pecten (Janira) Fraasi FUCHS.

Taf. II, Fig. 1—3.

1867. *Pecten Dunkeri* O. FRAAS, Geol. aus dem Orient, S. 315 non 306.[1])
1883. *P. convexecostatus* FUCHS, Miocänfauna Aegyptens, S. 59 (41), t. 21 (15), f. 1, 2 (Unterschale), non! *P. convexocostatus* ABICH, Ueber das Steinsalz u. seine geol. Stellung im Russ. Armenien, S. 118 (60), t. 1, f. 4.
1883. *P. Fraasi* FUCHS, Ebenda, S. 59 (41), t. 21 (16), f. 7, 8 (Deckelklappe).
?1900. *P.* cf. *subbenedictus* FONT. bei DEPÉRET et FOURTAU, Terr. néog. Egypte, S. 402.
?1900. *P. Kochi* LOC., DEPÉRET et FOURTAU, Ebenda.

Länger als hoch. Höhe 58, Länge 61 mm.

Unterschale hochgewölbt. Wirbel breit, vorn über die Schlosslinie vorspringend. 19 schön gewölbte Rippen, getrennt durch tiefe, schmale Zwischenstreifen. Scharfe, lamellenartige Anwachs-

---

[1]) Die Originale hierzu aus der FRAAS'schen Sammlung in Stuttgart wurden von mir geprüft.

streifen, deren gegenseitige Distanz in der Mitte der Entfernung vom Wirbel zum Rand am grössten ist.

Bei etwa 30 mm Entfernung vom Wirbel (oft auch später) erscheint auf den Rippen ein Netz, indem 5—7 radiale Streifen sichtbar werden. Die Anwachsstreifen werden wellig oder lösen sich in Schuppenreihen auf. Zugleich erhebt sich in den Zwischenfurchen gewöhnlich noch eine feine oder grobe Radialrippe. Junge oder abgeriebene Exemplare lassen die Secundärrippen nicht erkennen (vergl. Fuchs' *P. convexecostatus*). Ohren mit concentrischen Lamellen und Radialrippen.

Oberschale schwach concav, namentlich unter dem Wirbel deutlich vertieft, unten flacher. Die Costicellirung ist gewöhnlich bis zum Wirbel hin deutlich.

Vom *P. convexocostatus* Abich, *P. aduncus* Eichw., *P. subbenedictus* Font. und *P. Kochi* Loc. ist die Art durch das Auftreten der Secundärrippen unterschieden.

Vorkommen: Süd- und Ostseite des Gebel Geneffe (häufig), Fuchsberg im NW. des Gebel Auwebed, Mirsa Tobruk.

Pecten (Janira) Schweinfurthi n. sp.

Textfiguren 12—14. Taf. II, Fig. 4 u. Taf. III, Fig. 1, 2.

1900. *Pecten Schweinfurthi* Blanckenhorn, Neogen in Aegypten, S. 212.

?1900. *P. pseudo-Beudanti* Depéret-Fourtau, Terr. néog. Égypte, S. 401.

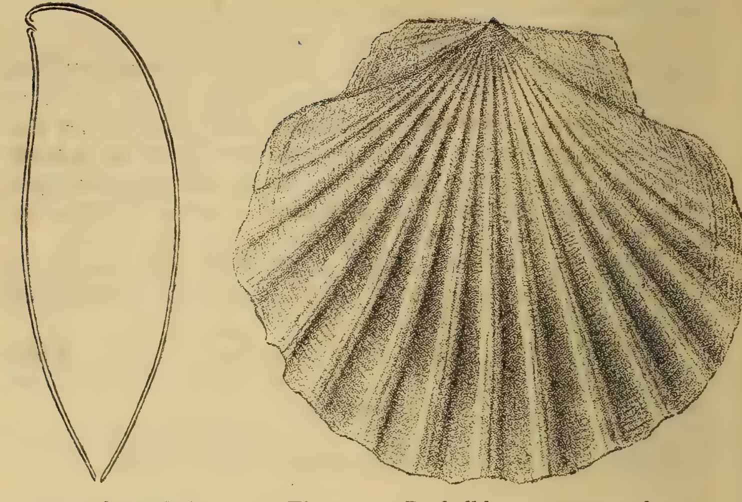
Offenbar verwandt mit der vorigen, kräftiger sculpturirten Art oder Mutation, zu der sie in Bezug auf Ausgeprägtsein der Sculptur der Wölbung das Gegenstück bildet. Doch wird sie auch grösser, nämlich bis über 100 mm im Längendurchmesser, ist relativ länger und vor Allem die Deckelklappe schwach convex; also genug Unterschiede, um sie auch sonst zu trennen.

Maasse zweier Exemplare: Höhe 82 (62) mm, Länge 92 (69) mm. Winkel des Schildes am Wirbel 90°.

Unterschale mässig gewölbt, namentlich im unteren Theil. Wirbel nicht über die Schlosslinie reichend.

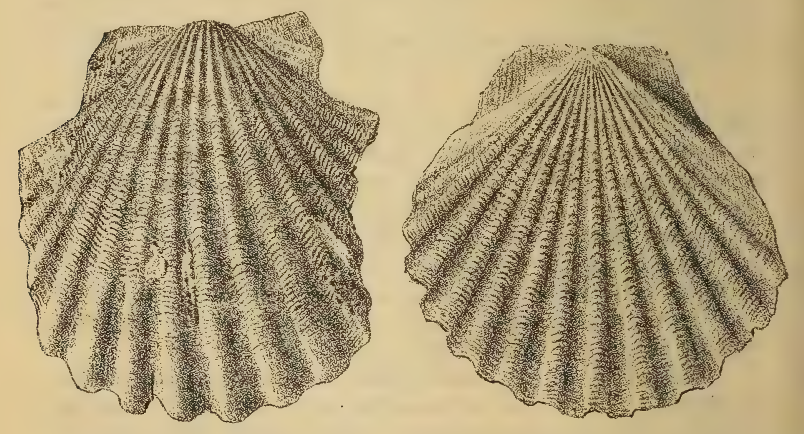
Etwa 19 Rippen, etwas schmaler als bei *P. Fraasi*, gewölbt, in der Nähe des Wirbels oft kielartig zugeschärft, nach unten abgeflacht, bei ganz ausgewachsenen Individuen am Rande fast verschwindend, ähnlich wie bei *P. persicus* Fuchs.[1]) Zwischenräume breiter als bei voriger Art. Erst am unteren Rande sind den Hauptrippen radiale Linien oder Theilrippchen aufgesetzt, die aber

[1]) Ueber die von Dr. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., 1879, t. 1, f. 1, 2.



Figur 12. Querschnitt durch die Schalenmitte.

Figur 13. Deckelklappe, ausgewachsen.



Figur 14 a. Unterklappe.

Figur 14 b. Deckelklappe zu Fig. 14 a. Junges Exemplar.

Figur 12—14. *Pecten (Janira) Schweinfurthi* Blanck.

leicht abgerieben werden. Auf den Öhren sind die Radialrippen undeutlicher als bei voriger Art.

Die ganze Schale ist mit lamellenartigen, concentrischen

Streifen versehen, deren Entfernung von einander (gewöhnlich grösser als bei *P. Fraasi*) wechselt. Sie ist am grössten (bis 1 mm[1]) bei 20—30 mm Entfernung vom Wirbel; am unteren Rand rücken sie sehr dicht zusammen.

Deckelklappe unter dem Wirbel nicht eingesenkt, sondern flach, in der unteren Hälfte schwach gewölbt wie bei *P. burdigalensis* und *P. Beudanti*, als sei sie vom Unter- gegen den Schlossrand zusammengedrückt; von innen gesehen flach tellerartig. Rippen wie bei *P. Fraasi*, aber weniger erhaben und meist viel schmaler, doch giebt es auch Ausnahmen von dieser Regel (vergl. nebenstehende Fig. 14b). Gewöhnlich sind sie nur in der unteren Hälfte, bei jungen Exemplaren blos am Rande radial getheilt, während bei *P. Fraasi* die Secundärrippen bis zum Wirbel sichtbar sind; doch herrscht auch hierin kein durchgreifender Gegensatz. Zwischenstreifen breiter als die Rippen, theilweise mit einer Secundärrippe.

Wie die beigegebenen 7 Abbildungen bestätigen, ist diese reich sculpturirte Art gerade in Bezug auf ihre Sculptur sehr veränderlich. Ich glaubte anfänglich, dieselbe mit der ihr nahestehenden vorigen Art *P. Fraasi* vereinigen zu müssen. Da ich aber trotz der grossen Zahl von Exemplaren keine rechten Uebergänge wahrnahm, und besonders die Deckelklappen sich in constanter Weise so wesentlich durch ihre Wölbung unterscheiden, habe ich sie getrennt.

Von der nächstverwandten *P. Beudanti* des französischen Untermiocän und der Horner Schichten im Wiener Becken ist *P. Schweinfurthi* besonders durch die mehr gerundeten Rippen und die am unteren Rand erscheinende Costicillirung derselben geschieden.

Vorkommen: Von Prof. Schweinfurth im Süden des Gebel Geneffe und am Fuchsberg im Westen desselben gesammelt, ferner nahe Dēr el-Bēda.

Pecten (Janira) concavus n. sp.
Taf. II, Fig. 6.

Rechte Schale hochgewölbt, 38 mm breit, 36 mm hoch und 15 mm dick.

Linke Schale concav, schon 7 mm vom Wirbel entfernt 4 mm tief eingesenkt, in der Mitte $4^1/_2$ mm tief und 6 mm vom Unterrand entfernt 3 mm tief.

Ohren der rechten Klappe stark gewölbt, die der linken rinnenartig vertieft.

---

[1]) Dieses Maass wurde bei *P. Fraasi* nicht beobachtet.

Rechte Klappe in dem mittleren Theile mit 10 abgeflachten breiten Rippen. Jede Rippe von einer seichten Furche in zwei Hälften getheilt, die zuweilen noch je eine undeutliche Furche aufweisen. Seitlich von diesem mittleren Theil der Klappe schliessen sich noch rechts und links 3 — 4 schwächere, gerundete oder winklige Rippen mit je 3—4 Längsstreifen, bezw. 2—3 Furchen an. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind halb so breit und zeigen concentrische Anwachslamellen, die bis $^2/_3$ mm sich von einander entfernen.

Die ungewöhnlich stark tellerartig vertiefte Oberschale trägt 18 Rippen, getheilt von breiteren Zwischenräumen.

Verwandtschaft: Von dem miocänen *Pecten Grayi* MICH.[1]) und dem pliocänen *P. rhegiensis* SEG.[2]) unterscheidet sich die vorliegende Form wesentlich durch die auffallende Concavität der Oberklappe, welche bei jenen flach sein soll.

Vorkommen: Fuchsberg im Westen des Gebel Geneffe.

Pecten (Macrochlamys) n. sp. ind.
Textfigur 15.

1900. *Pecten* aff. *elegans* HÖRNES non ANDRZ. bei BLANCKENHORN, Neogen in Aegypten, S. 212.

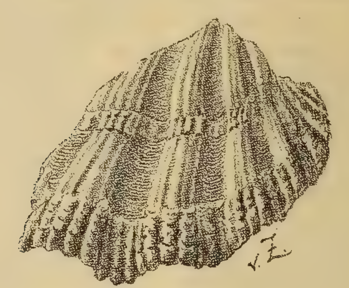


Fig. 15. *Pecten (Macrochlamys)* n. sp. ind.

2 Fragmente, deren grösseres, ergänzt, auf einen ursprünglichen Durchmesser von 60 mm schliessen lässt. Dickschalig, kreisrund, mässig gewölbt, mit regelmässigen, welligen, breiten Anwachszonen (Jahresringen?), an denen die Rippen knotig anschwellen.

[1]) MICHELOTTI, Brevi cenni alcune resti Brachiopodi ad. Acefali, 1839, S. 10, und Description des Fossiles des terrains miocènes, 1847, S. 86. — SACCO, I Molluschi del Piemonte e della Liguria, XXIV, 1897, S. 60, t. 19, f. 4—17.

[2]) SEGUENZA, Formazione terziarii? Reggio Calabria, 1880, t. 14, f. 17, und SACCO, l. c. S. 59, t. 18, f. 11—14.

8 hohe starke Rippen, von denen 6 breiter sind. Jede dieser 6 Rippen trägt 3—4 Secundärrippen, welche infolge von Anwachsstreifen, die dicht auf einander folgen, aber unregelmässig verschmelzen, ganz eigenthümlich knotig-runzlig werden. Diese oberste runzlige Schalenschicht hält sich besonders am unteren Ende jeder grossen Anwachszone, d. h. auf dem unteren Abfall der grossen Knoten der Rippen, sonst ist sie abgewittert. Auch die tiefen, breiten Zwischenstreifen zwischen den Rippen tragen 3 runzlige Längsrippchen von gleicher Art wie die Rippen.

Verwandtschaft: Ich verglich diese eigenartige Form anfänglich mit *P. elegans* bei Hörnes, t. 64, f. 6, indem ich dachte, dass diese an Rippen arme Hörnes'sche Form mit ihren wiederholten *Macrochlamys*-artigen Anwachswellen eine von der vielrippigen *P. elegans* Andr. zu trennende besondere Art darstelle. Doch belehrte mich Herr Director Th. Fuchs, dass „die Abbildung bei Hörnes eine falsche Darstellung der Art giebt, indem sie nach einem fast monströsen Exemplar angefertigt und überdies nicht sehr getreu ist." Sonst stimme der *P. elegans* des Wiener Beckens mit der Andrzejowsky'schen Art aus Volhynien, die bekanntlich zum Subgenus *Aequipecten*, gehört, überein. Uebrigens trägt *P. elegans* Hörnes auch zahlreichere Secundärrippen auf den Rippen und Zwischenstreifen.

Das Letztere gilt auch von *P. latissimus*, dem Typus der Untergattung *Macrochlamys*, der ausserdem nicht die runzligen Anwachsstreifen aufweist. Abgesehen davon hat die ägyptische Form ganz die Gestalt, die Zahl und Beschaffenheit der Hauptrippen von jungen Exemplaren des *P. latissimus*.

Die Innenseite der Schale entspricht genau der Abbildung t. 57, f. 4 bei Hörnes und des *P. simplex* Michelotti, Descr. d. Foss. Mioc., t. 3, f. 4, welche Fuchs gleichfalls zu *P. latissimus* zieht.

Von lebenden ist *P. nodosus* L. von der nordamerikanischen Küste, der Typus der Untergattung *Lyropecten* Zittel und Fischer non Conr.[1]) oder *Nodipecten* Dall, in Vergleich zu ziehen. Dieser hat aber mehr (10) Hauptrippen, welche ihrerseits mehr (4—5) Secundärrippen und auffällige, theilweise hohle Knoten aufweisen.

Der angebliche *Pecten latissimus*, den Newton[2]) aus einer pleistocänen Ablagerung im Osten des Gebel Esch und einem Korallenriff am SO.-Ufer der Sinaihalbinsel anführt, hat weder

[1]) Vergl. Philippi, Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Die Stammesgeschichte der Pectiniden. Diese Zeitschr., 1900, S. 108.

[2]) Pleistocene Shells from Raised Beaches of the Red Sea. Geol. Mag., 1900, S. 21.

mit unserer Art, noch mit *P. latissimus* etwas zu thun. Es ist eine neue, kleinschalige, knotenlose, ausgestorbene Art des erythräischen Pleistocäns.

Vorkommen: Südende des Gebel Geneffe.

Pecten (Chlamys) sp. cf. *triangularis* GOLDF.

cf. GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae, S. 58, t. 95, f. 2 (aus dem Oligocän von Osnabrück).

Klein, 22 mm hoch, 20 mm lang.

Nur 20 gleiche, hohe, scharfe Rippen, getrennt von ebenso breiten Zwischenstreifen. Die Rippen sind geziert mit 3 Reihen von kleinen Schuppen, die auf allen in gleicher Zahl und Stärke dicht hinter einander stehen. Die Zwischenstreifen haben concentrische Lamellen.

Vorkommen: Am Fuchsberg im Westen und auf der Südseite des Gebel Geneffe, sowie am Wadi Dara und Gebel Set.

---

4. Ueber die Organisation der Trilobiten.

Von Herrn Otto Jaekel in Berlin.

Theil I.

Hierzu Tafel IV—VI.

Veranlassung zu vorliegender Schrift gab mir die Auffindung von Beingliedern bei cambrischen Trilobiten, deren Studium mich dann zu weiteren Betrachtungen über die Organisation dieses uralten Arthropodentypus anregte. Es scheint mir zweckmässig, zunächst an der Hand der neuen Funde den Beinbau der Trilobiten zusammenfassend zu erläutern und daran Betrachtungen über die Beurtheilung des sonstigen Körperbaues anzuknüpfen. Für letztere muss der Rückenpanzer und dessen Gliederung den naturgemässen Ausgangspunkt bilden.

I. Der Beinbau der Trilobiten.

Eine zufällige Beobachtung eigenthümlicher Zersetzungserscheinungen an einem Steinkern einer *Ptychoparia striata* Emmr. aus dem Cambrium von Pod trnim bei Tejrovic in Böhmen veranlasste mich, den daselbst hervortretenden Linien mit der Präparationsnadel nachzugehen — der Erfolg war ein sehr überraschender, es kamen allmählich die proximalen Beinglieder der 6 vorderen Rumpfsegmente und theilweise auch die der Mundregion einzeln und in deutlicher Umgrenzung zum Vorschein.

Da das Gestein, in dem sich der genannte Trilobit befindet, ein ziemlich grobkörniger Sandstein ist, so bedarf diese — bisher an Tausenden weicher eingebetteter Exemplare vergeblich gesuchte — Erhaltungsart der Beine besonderer Erläuterung. Der ganze Trilobitenkörper ist nach dem Tode auf dem Meeresgrunde im Sand ausgebreitet, der in alle offenen Körpertheile eindrang und geschlossene Skelettheile umhüllte. In den Innenraum der letzteren drang später der feinere Bodensatz ein, der nun seinerseits einen Steinkern derselben herstellte. Der mit kohlensaurem Kalk imprägnirte Chitinpanzer ist, wie meist in Sandsteinen, später durch kalklösende Sickerwässer aufgelöst, bezw. in ein

eisenhaltiges Staubpulver umgewandelt. Von diesem Auslaugungsprocess wurden aber nicht nur die Theile des Rückenpanzers, sondern auch die Beine und das Hypostoma betroffen.

Die erste Etappe der Präparation ergab das Taf. IV, wiedergegebene Bild. Dasselbe zeigt nach Entfernung des Rückenpanzers dessen Innenfläche und darunter die Glieder der Beine von der Rückenfläche, d. h. der Innenseite des Körpers aus. Ihre Schalen waren, wie gesagt, bereits zerstört, ihre letzten Reste wurden als schwammiger Staub durch Präparation künstlich von mir entfernt, so dass die sichtbaren Glieder als Steinkerne, d. h. als Ausfüllung ihres Skeletlumens erhalten sind. Von solchen sind nun in jedem Segment jederseits zwischen der Mittellinie der Spindel und deren Grenzfurche gegen die Pleuren 3 kurze Glieder vorhanden, die nach den Seiten an Dicke abnehmen. Diese Theile sind in Tafel V stärker vergrössert.

Die ersten Glieder liegen an der Symphyse mit breiter Fläche an einander und zeigen eine der Mittellinie nahezu parallele Einkerbung, deren Verlauf bei den verschiedenen Beinpaaren etwas wechselt. Es scheint, wenn man die einzelnen kleinen Lageverschiebungen in den Segmenten abrechnet, dass diese „inneren Mittelrandfurchen“ sich nach den hinteren Beinpaaren zu etwas mehr von einander entfernten und sich stärker vertieften. Der übrige Theil dieser ersten Glieder, die wir als „Basalglieder“ betrachten müssen, hat die ungefähre Form eines Rhombus, dessen längere Diagonale die Mittellinie des Körpers nach vorn in einem Winkel von etwa 40^0 schneidet. Die dorsale Oberfläche dieser Stücke gleicht im Uebrigen einem Polster.

Die weiteren nach rechts bezw. links folgenden Stücke sind wesentlich dünner, das zweite derselben auch erheblich kürzer als das erste Basalglied, von oblongem Umriss und der längeren, nach vorn und innen gewendeten Seite des letzteren angelagert.

Die dritten Glieder sind nach vorn und seitwärts gerichtet, etwa um $^1/_3$ schmäler als die vorher genannten, aber etwas länger als dick. Im Ganzen haben sie eine walzenförmige Gestalt und machen dadurch im Gegensatz zu den vorher genannten den Eindruck stärker beweglicher Beinglieder.

Die dorsale Oberfläche der hier besprochenen Glieder, die also in Wirklichkeit den Abdruck ihrer Skeletinnenseite darstellt, ist polygonal gefeldert (Taf. V). Diese Liniirung kommt nicht etwa durch dichte Anlagerung von Sandkörnern zu Stande, denn solche groben Körner sind in's Innere der Glieder gar nicht eingedrungen, sondern muss organischen Ursprungs sein. Die nach dem Innern der Glieder vortretenden netzartigen Leisten sind also offenbar Seitenwände grosser cuticularer Zellen, wie sie sich

auch sonst bei Arthropoden als Unterlage des verkalkenden Panzers finden. Sie erreichen hier allerdings eine besonders stattliche Grösse. Allem Anschein nach waren sie nur in einer einzigen Zelllage angeordnet, da sonst die Ausfüllungen äusserer Zellen sich von den tiefer gelegenen hätten ablösen lassen; das war aber nirgends der Fall.

Da sich einzelne der beschriebenen Beinglieder als Steinkerne von ihrer Unterlage ablösten, so lag die Möglichkeit vor, durch Entfernung derselben die ventrale Unterseite der proximalen Beinglieder freizulegen. Dieser Versuch, den ich auf die linke Seite des Objectes beschränkte, führte leider nicht zu der erwünschten Klarstellung, da es sich als unmöglich erwies, die Substanz der Beinglieder an ihrer Ventralseite vollständig zu entfernen. Entweder war dieselbe durch Leisten oder ansitzende Borsten so rauh sculpturirt, dass sie sich deshalb aus dem groben Sandstein nicht mehr klar abhob, oder die Differenzirung der chemischen Erhaltung der Panzersubstanz gegenüber dem umgebenden Gestein war hier nicht mehr ausreichend, um eine nachträgliche Abtragung der organischen Gewebe zu ermöglichen. So ist leider das Tafel VI restaurirte Bild der Unterseite insofern nur schematisch und nicht im Detail controllirt, als nur der Umriss und die Lage der proximalen Beinglieder, nicht aber die Sculptur ihrer Ventralseite beobachtet und dargestellt werden konnte.

Von den Beinpaaren des Kopfes habe ich kein klares Bild erhalten können. Ihre Heranziehung zu den specialisirteren Kaufunctionen bedingte offenbar eine feinere Differenzirung ihrer Form und erschwerte dadurch ihre Erhaltung und Freilegung. Immerhin liessen sich folgende Thatsachen feststellen.

Unter dem sog. Occipital- oder Nackenring des Kopfschildes lag als letztes des Kopfes ein Beinpaar, dessen erhaltene Theile nicht wesentlich von den folgenden Beinpaaren des Rumpfes abweichen. Seine hier sichtbaren 3 proximalen Glieder sind zwar von der Mittellinie etwas aus einander gerückt, aber im Uebrigen den Rumpfbeinen doch ganz ähnlich, und das ist insofern nicht überraschend, als der sog. Nackenring des Kopfschildes in der Regel den Eindruck eines Rumpfsegmentes macht. Die formale Annäherung an die letzteren würde also auch in der Form der Beine zum Ausdruck gekommen sein. Allerdings ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass deren distale Theile nicht zur Lokomotion, sondern zur Nahrungszufuhr verwendet wurden, denn der diesbezüglichen Cooperation ist doch wohl in erster Linie die Verschmelzung der vorderen Rumpfsegmente zu einem Kopf zuzuschreiben. Was nun die Zahl dieser Kopfsegmente betrifft, so

iess das vorliegende Exemplar nicht im Zweifel darüber, dass ausser dem Beinpaare des genannten Occipitalsegmentes nur drei vordere, im Ganzen also vier Kopfbeinpaare vorhanden waren. Die drei vorderen lagen in die drei Seitenloben der Glabella eingebettet. Sie waren im Einzelnen zwar nicht gut erhalten, aber doch insoweit, dass ihre Oberseite in den Gruben freigelegt werden konnte. Theilweise habe ich ihre Reste dann aus den Gruben entfernt und mich überzeugt, dass deren Form wesentlich durch die proximalen Glieder bestimmt war. Die des zweiten und dritten Beinpaares waren mit kräftigen, rückwärts gewendeten Borsten versehen und ihre Basalglieder anscheinend stark ausgebreitet.

Dieses scharf ausgeprägte Lageverhältniss zwischen den Kopfbeinen und den Loben des Kopfschildes giebt uns die Möglichkeit an die Hand, aus der Lage und Form der Loben auf die Beine zu schliessen und damit für die Beurtheilung dieser letzteren zuverlässige Anhaltspunkte zu gewinnen.

Es ist nicht ganz leicht, die vorliegenden Thatsachen mit den in neuester Zeit von Beecher[1]) auf Grund breit angelegter Studien hergestellten Reconstructionen der Trilobitenbeine in Einklang zu bringen. Diese Schwierigkeiten sind um so überraschender, als *Ptychoparia* und der von Beecher untersuchte *Triarthrus* sehr nahe verwandt sind, also wesentliche Verschiedenheiten in ihren wichtigsten Organisationsverhältnissen kaum darbieten können.

Die besprochenen Beobachtungen scheinen auf den ersten Blick kaum vereinbar mit denen von Beecher, wenigstens soweit dieselben in dessen bekannten Reconstructionsbildern zum Ausdruck gebracht sind. Die wichtigsten Differenzpunkte sind folgende: Beecher giebt nur je ein Basalglied im Bereich der Rhachis an und verlegt dieselben an die Grenze von Rhachis und Pleuren. Nach meinen Beobachtungen liegen aber jederseits je drei Beinglieder im Bereiche der Rhachis, und die innersten derselben stossen in der Mittellinie der Unterseite zusammen.

---

[1]) W. D. Matthew, On Antennae and other appendages of *Triarthrus Becki*. (Am. Journ. Science, XLVI, S. 121. 1893.)

C. E. Beecher, On the thoracic legs of *Triarthrus*. (Ebendort S. 467.) — The appendages of the pygidium of *Triarthrus*. (Ebendort XLVII, S. 298, 1894.) — Further Observations on the ventral structure of *Triarthrus*. (Am. Geol., XV, S. 91, 1895.) — Structure and appendages of *Trinucleus*. (Am. Journ. Science, XLIX, S. 307. 1895.) — The morphology of *Triarthrus*. (Ebendort, (4), I, 1896.) — „Trilobita“ in Textbook of Palaeontology by K. A. v. Zittel, Translated and edited by Charl. R. Eastman, S. 680, London u. New York 1900.

C. D. Walcott, The Trilobite: new and old evidence relating to its organisation. (Bull. Mus. Comp. Zool. VIII, 10, 1881.) — Note on some appendages of the Trilobites. (Proc. Biol. Soc., Washington 1894, S. 89.)

Solche Differenzen können nun unmöglich existirt haben, zumal der von BEECHER untersuchte *Triarthrus* und die oben beschriebene *Ptychoparia* derselben Familie angehören. Da sich nun gegen die Thatsächlichkeit der Form und Stellung der hier beschriebenen 3 proximalen Beinglieder von *Ptychoparia* keinerlei Einwände erheben lassen, so muss BEECHER durch den ungünstigen Erhaltungszustand seiner Stücke von *Triarthrus* über diese Organisationsverhältnisse getäuscht worden sein. Er sagt hierüber[1]: „The form of the coxopodite, or basal portion, was at that time unknown. With the present material it is possible to add several details. The most important are the inward prolongation of the coxopodite of each limb towards the axial line, forming a gnathobase, and the progressive development of this member. First it has a slender cylindrical form in the posterior half of the series, then becomes flattened and denticulate, and finally widens, until on the head it forms the triangular plate-like coxopodite, with masticatory ridge and functioning as a gnathite." Ich meine, dass man durch das Unbestimmte dieser Angaben schon die Lücken der Beobachtung und thatsächlichen Erhaltungsform durchschimmern sieht. Das scheint mir auch ganz verständlich, wenn man erwägt, dass die Erhaltung der Beine von *Triarthrus* durch eine feine Verkiesung, d. h. einen zarten Ueberzug von Schwefeleisen, bezw. Schwefelarseneisen zu Stande gekommen ist. Dabei sind die frei am Körper vorragenden Theile am vollständigsten überkrustet, wie ich mich auch an derartigen Exemplaren von *Triarthrus* in der Berliner Sammlung überzeugen konnte. Da die Verkiesung sich auf die Oberfläche beschränkte, mochten wohl die inneren Wände der proximalen Beinglieder davon nicht betroffen werden, und mussten diese letzteren also für eine plastische Erhaltung ungeeignet machen. So erklärt sich meines Erachtens der Umstand, dass die drei proximalen Beinglieder von *Triarthrus* so erhalten wurden, wie sie BEECHER sah, dass ihre Form nach innen zu undeutlich wird, und ihre Gliederung durch Zusammensinken verschwimmt. Entgegen der Auffassung von BEECHER wird man nun auch für *Triarthrus* die ursprüngliche Existenz dreier proximaler Beinglieder annehmen dürfen, deren Basalglieder innerhalb des Thorax und Schwanzes in der Mittellinie der Rhachis zusammenstiessen. In der Kopfregion dürfte der Mund dieselben entsprechend der Darstellung BEECHER's auseindergedrängt haben.

BEECHER giebt ferner an, dass die Beine der vier hinteren

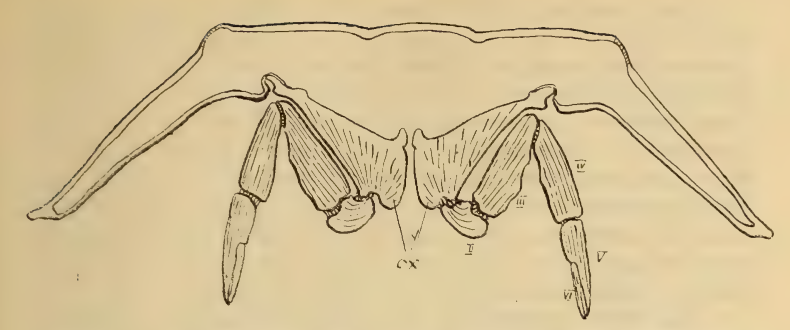
---

[1]) C. E. BEECHER, Further Observations on the ventral structure of *Triarthrus*. (Am. Geologist, Februar 1895, S. 95.)

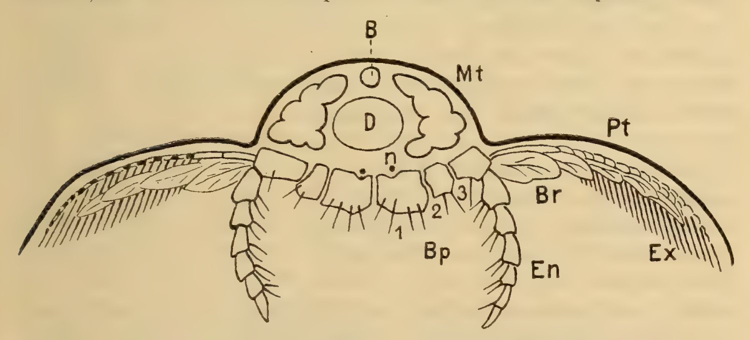
Kopfsegmente denen des Rumpfes sehr ähnlich gebaut waren. dass dagegen das vorderste Beinpaar einstrahlig war, indem es jederseits nur aus einer einfachen Antenne bestand. Demgegenüber konnte ich feststellen, dass zwar das hinterste occipitale Beinpaar denen des Rumpfes durchaus ähnlich gebildet war, dass dagegen die drei nach vorn folgenden Beinpaare schon in ihren proximalen Gliedern unterhalb der Glabella wesentlich abweichend ausgebildet waren. Aus diesen Verschiedenheiten lässt sich folgern, dass auch die distalen Theile dieser, der Kaubewegung dienenden Beine für diesen Zweck stärker specialisirt waren.

Nach den Reconstructionen Beecher's könnte als Normallage der Füsse erscheinen, dass diese seitlich weit über den Rand des Rückenpanzers hinaus ragten; ich möchte aber für sicher halten, dass dies nur bei solchen, sich nicht einrollenden Formen wie *Triarthrus* der Fall war, dass dagegen bei allen anderen die Beine vollständig durch die Seitentheile des Rückenpanzers, die Pleurotergiten, bedeckt wurden, die jene bei der Einrollung vollkommen umschliessen mussten und auch ihrer ganzen Form nach zu ihrer stetigen Ueberdachung geschaffen und unmittelbar veranlasst waren. Ich habe daher auch in der schematischen Figur Taf. VI die Grösse der Exopoditen unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes entsprechend kürzer dargestellt.

Die besprochenen Beobachtungen an *Ptychoparia* scheinen mir nach Klarstellung obiger Differenzpunkte die ungemein wichtigen Entdeckungen der amerikanischen Forscher in erfreulichster Weise zu ergänzen und einige Lücken und Unsicherheiten der bisherigen Auffassung zu beseitigen. Wenn ich hiernach auf's Neue auf Taf. VI eine Reconstruction der Beine eines Trilobiten versuche, so bin ich natürlich überzeugt, dass derselben noch mancherlei Unsicherheiten anhaften. Vor Allem ist die Form der Mundbeine noch nicht genau klarzustellen, ferner ist zu beachten, dass die drei Proximalglieder der Rumpfbeine nur von ihrer Innenseite klar beobachtet werden konnten, und daher weder ihre ventrale Sculptur, noch auch die Art der Abgliederung von Endopodit und Exopodit sicher zu stellen war. Ich glaube indess bei gleichmässiger Bewerthung der verschiedenen einschlägigen Beobachtungen, dass die Theilung am dritten Fussglied erfolgte, dass sich der Exopodit in die ventrale Hauptrinne der Pleuren legte, und die Endopoditen als Lauffüsse nach unten gerichtet waren, wobei sie an der ventralen Vorwölbung der longitudinalen Einstülpungen des Rückenpanzers, wie bei *Limulus*, ein Widerlager als Stützpunkt fanden.



Figur 1. Die Stellung der Kopfbeine am Rückenschild von *Limulus.* ½ nat. Gr. — Die innersten (Cx) dienen als Kauladen und sind demgemäss als Coxopodite bezeichnet, sie sind infolge dieser Function sehr vergrössert und namentlich stark nach der Seite verbreitert, so dass sie die folgenden zwei Basalglieder (II u. III) seitlich überragen und von der Unterfläche des mittleren Kopftheiles abdrängen. Wenn wir von dieser Specialisirung absehen, ist die Stellung der drei Basipoditen dieselbe wie bei *Ptychoparia* (Taf. V, Fig. 2). Namentlich lehnen sich auch hier die dritten Glieder knieförmig an die Grenze zwischen mittlerem und seitlichem Panzer an. Die folgenden Glieder (IV—VI) sind als Endopodit aufzufassen. Exopoditen fehlen den Beinen des Kopfschildes, sind aber an denen des Schwanzschildes vorhanden, wo sie mit den Endopoditen zu Kiemenfüssen specialisirt sind.



Figur 2. Schematischer Querschnitt durch ein Rumpfsegment eines Trilobiten, um zunächst die Stellung und Form der Beine zu erläutern. Die Stücke 1 — 3 sind die Basipoditen, deren drittes Stück sich an die ventral vorspringende und meist verdickte Ecke von Meso- Pleurotergit (Mt, Pt) anlehnt. Vom dritten Gliede sondert sich 1) der Endopodit (En), der nach den Beobachtungen von Walcott und Beecher und einer eigenen Wahrnehmung bei einem anderen Exemplar von Pod trnim restaurirt ist, 2) der borstenbesetzte Exopodit (Ex) in der bei *Triarthrus* beobachteten Form und wahrscheinlich 3) eine Kieme (Br), welcher wohl im Zustande der Einrollung durch ein bei *Asaphus* von Volborth beobachtetes Loch in dem Pleurotergiten Wasser zuströmte. In die oben erwähnten inneren Furchen der ersten Basipoditen verlege ich die beiden ventralen, schwarz gezeichneten Nervenstämme. D der Darm, daneben wahrscheinlich Drüsen, darüber die Längsmuskeln und ein ringförmig gezeichnetes Blutgefäss (B).

Seit BURMEISTER's und BARRANDE's classischen Studien über den Beinbau der Trilobiten hat sich unsere Kenntniss der Arthropoden-Formen sehr wesentlich bereichert. Für die Beurtheilung ausgestorbener, nur in ihren Skelettheilen erhaltener Typen kommen dabei naturgemäss wesentlich nur die stark hervortretenden Differenzirungen der äusseren Form in Betracht. Wenn eine Beziehung fossiler und lebender Formen damit nur einseitig gestützt wird, so kann man doch dem gegenüber wieder nicht im Zweifel sein, dass wir in der Beurtheilung der Umbildungs-Möglichkeiten und damit in der Beurtheilung der Unterschiede lebender Formen auch noch sehr im Dunklen tasten.

Ein Punkt scheint mir von grosser Bedeutung, die Zweispaltigkeit der Füsse. Wir wissen jetzt, dass eine solche sehr primitiven Arthropoden-Typen dauernd zukommt *(Cirripedia, Ostracoda, Schizopoda, Copepoda)* und bei anderen *(Decapoda)* ontogenetisch der definitiven Einheitlichkeit der Füsse vorangeht. Dass sie auch stammesgeschichtlich alt ist, beweist der paläozoische *Gampsonyx* aus dem Perm von Lebach, der[1]) diese Schizopodie in einer ausgezeichnet einfachen Ausbildung zeigt.

Wenn demnach der Besitz von Spaltfüssen bei den Trilobiten primitiv erscheint, so gewinnt die Ausbildung der Theiläste noch ein besonderes Interesse. Es kann nach den Beobachtungen BEECHER's an *Triarthrus* nicht dem geringsten Zweifel mehr unterliegen, dass die Exopoditen des Rumpfes mit kräftigen, starren, in einer Ebene rückwärts ausgebreiteten Borsten versehen waren und demgemäss zum Schwimmen dienten (Taf. VI). Andererseits sprechen verschiedene Beobachtungen dafür, dass die Trilobiten auch Laufbeine besassen. WALCOTT hat Endkrallen an gegliederten Beinen beschrieben. Gewisse Kriechspuren, wie z. B. *Protichnites* OWEN, mit parallelen Reihen rundlicher Einstiche neben der medianen Schleppspur eines zugespitzten Pygidiums werden wohl mit einem gewissen Recht auf Trilobiten bezogen[2]), und könnten ebenfalls nur als Eindrücke von Laufbeinen, nicht aber von borstenbesetzten Schwimmfüssen gedeutet werden.

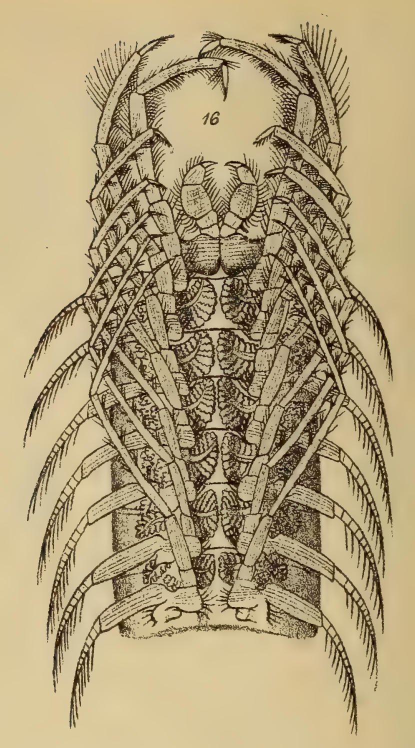
---

[1]) ANT. FRITSCH, Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, hat allerdings soeben eine abweichende Darstellung von *Gampsonyx* gegeben, in der er namentlich die Existenz von Spaltfüssen auf Grund der Exemplare des Berliner Museums bestreitet. Ich kann auf Grund derselben Exemplare nur die Richtigkeit von H. v. MEYER's Darstellung voll bestätigen, da ich mich und andere Collegen von der Theilung der Füsse klar überzeugen konnte. Auch die Zahl der Körpersegmente dürfte in der Darstellung FRITSCH's nicht richtig angegeben sein.

[2]) Journal. Geol. Soc., VIII, 1852.

In Betracht kommt ferner die äussere Aehnlichkeit in der Körperform mit den Limuliden, zumal dieselben durch silurische Zwischenformen mit den Trilobiten eng verknüpft zu sein scheinen. Für Ausschlag gebend in dieser Frage möchte ich aber den Gesammthabitus des Trilobitenkörpers halten, der für eine ausgiebigere Schwimmleistung viel zu breit, zu schwer skeletirt und mit seinem ausgeprägten Einrollungsvermögen viel zu sehr dem Bodenleben angepasst war. Aus diesen Gründen würde auch, wenn gar keine directen Anhaltspunkte dafür vorlägen, auf eine Kriechfähigkeit, also den Besitz von Laufbeinen zu schliessen sein. Wenn wir jetzt nach den Darstellungen BEECHER's die Exopoditen als Schwimmorgane ausgebildet sehen, müssen die ebenfalls sichergestellten Endopoditen im Allgemeinen bei den Trilobiten als Laufbeine entwickelt gewesen sein.

In einer der supponirten ähnlichen Form finde ich die Beine bei *Gnathophausia*, einem weit verbreiteten marinen Schizopoden. (Textfig. 3.) Bei einem Urtheil über die Existenz oder gar die Form von Kiemenanhängen bei Trilobiten wird eine möglichste Zurückhaltung am Platze sein, da wir hierin bei den lebenden Arthropoden eine ausserordentlich grosse Mannigfaltigkeit antreffen. Dass die Trilobiten an ihren Extremitäten Kiemen besassen, ist aber sehr wahrscheinlich, und dass diese dann bei der Einrollung unter dem Rückenpanzer Platz finden mussten, ist zweifellos. Eine Localisation derselben unter dem starren Pygidium würde ich nach der Gesammtform für möglich halten, wenn nicht die uniforme Ausbildung der Beinpaare einen gleichmässigen Besatz aller Beinpaare wenigstens des Rumpfes mit Kiemenanhängen wahrscheinlicher machte. Wahrscheinlich waren die Athmungs- oder Geschlechtsorgane unter dem Pygidium accumulirt; dafür spricht der Umstand, dass Laufthiere eine zu wenig schematische Bewegungsform haben, als dass die sie tragenden Segmente sonst so einheitlich verschmolzen wären, wie dies im Pygidium der Fall ist. Wenn ihre Beine aber wenig oder gar nicht zum Laufen dienten, also einer Hauptfunction enthoben waren, so liegt es wohl nahe, ihnen die stärkere Ausbildung einer dorthin passenden Nebenfunction zuzuschreiben. Als Vergleichsobject kommt hier *Limulus* sehr in Betracht, dessen Beine bekanntlich unter einem dem Pygidium der Trilobiten ganz ähnlichen Schilde ausschliesslich als Kiemenblätter ausgebildet sind.



Figur 3. Ventralseite des Rumpfes von *Gnathophausia longispina* Sars (Chall. Rep., XIII, t. 8, f. 16) mit den Maxillarfüssen und 7 Rumpfbeinen. An letzteren die kammförmigen Exopoditen an der Seite, die langgliedrigen Endopoditen in der Mitte und an deren Basis die Kiemenblätter.

II. **Die Gliederung des Trilobitenkörpers.**

Die Metamerie, d. h. die axiale Aufeinanderfolge gleichwerthiger Theilstücke (Metameren oder Segmente) tritt bei dem Körper der Trilobiten in der Regel sehr deutlich hervor, indem die Theilstücke meist so deutlich von einander gesondert sind, dass man die Zahl der Metameren schon an der äusseren Form ohne Schwierigkeit abzählen kann. Einige principielle Streitpunkte der Zählweise, auf die ich später zurückkommen werde, beeinträchtigen die Thatsache nicht; dagegen wird der Process der Metamerie, der ich die seriale Sprossung gleichförmiger Com-

ponenten zu Grunde lege[1]), dadurch modificirt, dass sich mit absoluter Constanz eine bestimmte Anzahl vorderer Segmente (7 oder 8 einschliesslich des vordersten Acron) von vornherein als Theile eines einheitlichen Kopfes anlegen, während eine wechselnde Zahl (4—30 einschliesslich des hintersten Telson) innerhalb der Ontogenie — hier später, dort früher — zu einem einheitlichen Abdomen verschmelzen. Man ersieht aus den graduellen Unterschieden in der Anlage des Abdomens, dass auch die einheitliche Anlage des Kopfes eine secundäre Erscheinung gegenüber einer primitiven Metamerie sein muss. Ontogenetisch erscheint aber bei den Trilobiten der Kopf immer als Einheit, der Schwanz nur bei den specialisirtesten Formen (Trinucleiden, Ampyciden).

Während sich die Segmente des Kopfes zeitlich und räumlich hintereinander anlegen konnten, bedingte die Schwanzbildung eine Vorschiebung der Knospungszone neuer Segmente an ihren Vorderrand. Aeusserlich scheinen sich in der Ontogenie der Trilobiten die Rumpfsegmente vom Kopfschild abzusondern, thatsächlich erfolgt aber bei allen derartigen Formen die Bildung neuer Segmente an dem Vorderrand der dahinter combinirten Segmente, also in diesem Falle des ganzen relativ umfangreichen

---

[1]) In der Zoologie ist die ältere Auffassung, dass die Metamerie auf einen Sprossungsprocess der Theilstücke zurückzuführen sei, neuerlich vielfach verdrängt worden durch die Vorstellung, dass die Segmentirung der „Episomata“, wie ich diesen Thiertypus kurz benannte (Die Stammform der Wirbelthiere. Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1896) in derselben Weise zustande gekommen sei, wie in quergegliederten Organen, z. B. den Antennen, d. h. also, dass ein ursprünglich einheitlicher Körper secundär in Segmente zerfallen sei. So nahe diese Idee liegt, so wenig scheint sie mir gerade mit den embryologischen Daten in Einklang zu stehen. Denn danach müsste sich die Ontogenie der Episomata in der Weise vollziehen, dass sich ihr Körper einheitlich anlegte und erst nachträglich sich in Theilstücke zerlegte. Thatsächlich legen sich aber und zwar successiv wie bei der Sprossung die Theilstücke selbständig an, um sich bei energisch thätigen Formen secundär dem Ganzen mehr und mehr unterzuordnen und damit ihre primäre Selbständigkeit und morphologische Gleichberechtigung aufzugeben. Ich bekenne mich also rückhaltslos zu der älteren Sprossungstheorie und stelle mir vor, dass die axiale Sprossung bei monopolar beweglichen Thieren im Grunde auf einer secundären Zerlegung eines zu lang auswachsenden Körpers beruht, dass die Heranziehung der so producirten Tochterindividuen in den Differenzirungsbereich des Mutterthieres einen wesentlichen Fortschritt der Organisation desselben ermöglichte, und dass eben diese auf Arbeitstheilung beruhende Differenzirung der einzelnen Körperregionen deren Theilstücke so zusammenfassen kann, dass gelegentlich, wie z. B. bei der Bildung des Kopfes, auch die ontogenetische Einzelanlage der cooperirenden Metameren-Complexe stark zurücktreten kann.

Abdomens. Wenn wir also in einer Entwickelungsreihe eines Trilobiten ein Exemplar mit fünf und ein anderes mit sechs Rumpfsegmenten sehen, so ist nicht das vordere derselben, sondern das hintere als das neuere zu betrachten.

Die Zahl der Segmente, die auf diesem Wege bei Trilobiten producirt werden, unterliegt viel grösseren Schwankungen als in irgend einer anderen Abtheilung der Arthropoden. Das ist jedenfalls ein Kennzeichen ihrer primitiven Indifferenz im Punkte der Segmentirung, die bei den uns bekannten jüngeren Typen an viel engere Grenzen oder sogar an ganz bestimmte Zahlen gebunden ist. Folgende Beispiele mögen eine Uebersicht über diese Verschiedenheit bei Trilobiten geben, wobei ich für den Kopf einschliesslich des Acron aus später erörterten Gründen 8 Segmente rechne.

	Kopf.	Rumpf.	Schwanz.	Zusammen.
Agnostiden	8	2	?3—4	?13—14
Aeglina	8	6	5	19
Microdiscus	8	3—4	10—11	ca. 22
Trinucleus	8	6	10	24
Bronteus	8	10	7	25
Proetus	8	10	ca. 8	26
Sao	8	17	2	27
Arionellus	8	16	3—4	28—29
Conocephalites . . .	8	14	6—7	28—29
Calymmene	8	13	8	29
Cyphaspis	8	15	7	30
Asaphus (nobilis) . .	8	8	15?	31?
Chasmops	8	11	14	33
Paradoxides	8	20	5—10	ca. 35
Arethusina	8	22	5—6	35—36
Dalmanites	8	11	19 ca.	38
Harpes	8	29 ca.	4 ca.	41
Dionide	8	6	30	44

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich, dass die Zahl der Segmente keinen Maassstab bilden kann weder für die Verwandtschaft, noch für die phylogenetische Entwickelungshöhe, da sich aus obiger Anordnung weder eine Gruppirung von Formenkreisen ergiebt, noch aus der Zahlenfolge irgend eine Beziehung zu der historischen Aufeinanderfolge der Typen erkennen lässt. Nur ganz im Allgemeinen lässt sich bei den jüngeren Typen eine Zunahme constatiren; umgekehrt scheint dagegen die Entfaltung einer ge-

ringen Segmentzahl vielfach auf Hemmungen des ontogenetischen Ausreifens der Formen zu beruhen. Dafür, dass plötzliche Hemmungen der Ontogenie in grösserem Individuenkreise festgehalten und morphologisch bedeutsam werden können, werde ich an anderer Stelle auf breiterer Grundlage Material zusammenstellen, das mir namentlich aus der Stammesgeschichte der Echinodermen in grossem Umfange und überraschender Deutlichkeit vorliegt.

Eins lässt sich dagegen aus vorstehender Tabelle klar ersehen, dass bei den Formen mit höherer Segmentzahl die des Rumpfes und Schwanzes vikariiren. Man beachte z. B. *Harpes* mit 29 Rumpf- und 4 Schwanzsegmenten und *Dionide formosa* mit 6 Rumpf- und ca. 30 Schwanzsegmenten oder vergleiche Formen wie *Paradoxides, Arionellus* mit Formen wie *Proetus* und *Dalmanites.* Es scheint also, dass sich die Organismen durch Bildung eines grossen Schwanzes morphogenetisch verausgabten, so dass die Entwickelung der Rumpfsegmente dann in bescheidenen Grenzen zurückblieb, und dass andererseits bei den älteren Formen, bei denen die Bildung des Abdomens sich noch in engen Grenzen hält *(Paradoxidae, Olenidae)*, der Entfaltung einer grösseren Zahl von Rumpfsegmenten nichts im Wege stand.

Auf die heterodyname Differenzirung der Metameren werde ich erst später bei Besprechung der einzelnen Abschnitte des Körpers eingehen, erinnere aber schon hier daran, dass sicher die Beinpaare des Kopfes und wahrscheinlich auch die des Schwanzes in ihrer Function und demgemäss auch in ihrem Bau nicht unerheblich von den normalen des Rumpfes abwichen.

III. **Der Rückenpanzer.**

Im Gegensatz zu den Beinen ist der Rückenpanzer der Trilobiten uns in allen Einzelheiten bekannt. Es will mir aber doch scheinen, als wenn seiner Beurtheilung durch Bezugnahme auf den Beinbau und die neueren Studien der Zoologen über die Organisation und Ontogenie anderer Crustaceen[1]) noch manche

---

[1]) Als Handbücher zu meiner diesbezüglichen Information benutzte ich namentlich:

E. Korschelet u. K. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere, II. Jena 1892.

Arnold Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Jena 1894.

Ausserdem erhielt ich werthvolle Auskunft und Hinweise von meinem Collegen Herrn Privatdocent Dr. Heymons in Berlin, dem ich für diese Freundlichkeit und für die Benutzung der Correcturbogen seines demnächst erscheinenden Werkes über die Entwicklungsgeschichte des Scolopenders (Zoologica Heft 33) zu sehr grossem Danke verpflichtet bin.

neue Seite abzugewinnen sei. Beecher's Restauration der Beine hatte für mich immer das Unnatürliche, dass darin die Organisation und Stellung der Beine nicht genügend in Correlation mit den Eigenheiten des Rückenpanzers gebracht war.

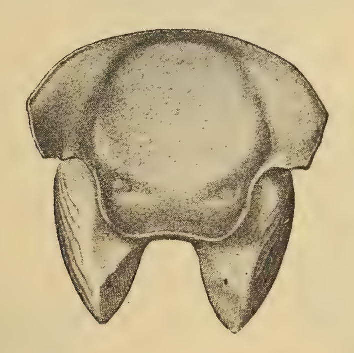
A. Die ventral gelegenen Stücke.

Die lineare Aufeinanderfolge der Segmente ist bei den Trilobiten ebenso wie bei den meisten Arthropoden dadurch modificirt, dass der vordere Körperpol ventral umgebogen ist, sodass der Mund nicht mehr am vorderen Körperende, sondern ventral hinter demselben gelegen ist. Die Veranlassung zu dieser Umbiegung, die sich ja in ganz analoger Weise bei den tetrapoden Wirbelthieren wiederfindet, ist wohl darin zu suchen, dass bei einer Lebensweise auf dem Boden die Nahrung wesentlich von unten aufgenommen wird. Auf den Gang dieser Umbildung dürfte ferner bei den Arthropoden bestimmend eingewirkt haben der Umstand, dass diese Einbiegung eine grössere Anzahl von Beinpaaren am Mund zusammenschaarte, wo sie zur Heranführung und Zerkleinerung der Nahrung vortheilhafte und vielseitige Verwendung fanden.

In welcher Weise sich die Ursegmente des Körpers und das Acron mit dem Munde an dieser Umbiegung betheiligten, ist bei Trilobiten natürlich nicht mehr festzustellen; wir müssen uns hier auf die vergleichende Beurtheilung der erhaltenen Skelettheile beschränken. Von diesen nehmen zwei bezw. eines an der Umbiegung Theil, erstens das Hypostoma, zweitens das Rostrale oder Rostrum. Wir wollen zunächst diese Theile betrachten und danach das eigentliche dorsal gelegenen Kopfschild, um daran allgemeinere Betrachtung über den Kopfbau der Trilobiten anzuschliessen.

Das Hypostoma dürfte, wie dies auch Beecher und Heymons annehmen, unbedenklich der Oberlippe anderer Crustaceen gleichzusetzen sein. Da nun aber die Deutung der letzteren noch nicht ganz sicher gestellt ist, so unterliegt natürlich das Hypostoma derselben Unsicherheit. In den Kreisen der Embryologen nimmt man an, dass die Oberlippe aus dem Acron hervorgehe; demgemäss wäre sonach das Hypostoma nur ein Auswuchs dieses letzteren. Dagegen liegen wohl kaum Bedenken vor; unsicher bleibt aber die Auffassung des Acron. Ich meine, entweder sind Acron und Telson selbständige Segmente oder sie gehören zum ersten bezw. letzten Nachbarsegment. Für die letztere Möglichkeit sind wohl keine thatsächlichen Gründe geltend zu machen, da sich beide gesondert entwickeln, und beispielsweise das vorletzte Segment bei primitiven Arthropoden seine

normalen Elemente noch in solcher Deutlichkeit enthält, dass im Rahmen desselben für das Telson gar kein Platz ausfindig zu machen wäre. Man kann sich auch vorstellen, dass die physiologische Bedeutung des Acron und Telson eine so bedeusame war, dass diese schon von den Würmern her auch ontogenetisch jede andere Bedeutung verloren hätten. Wenn man sonach die meines Erachtens berechtigte Annahme machen will, dass das Acron ein selbständiges vorderstes Metamer war, kann man doch andererseits die Oberlippe, das Epilabrum bezw. das Hypostoma als verschmolzene, rudimentäre Anlage der Extremitäten dieses Acronsegmentes ansehen. In diesem Sinne liesse sich vielleicht geltend machen, dass das Hypostoma einiger alten Trilobitenformen Spuren einer zweiseitigen Anlage erkennen lässt (vergl. Fig. 4—6).



Figur 4. Hypostoma mit Mundausschnitt von *Asaphus fallax* (Dalm.), von innen gesehen. — Unter-Silur. Oeland. Copie nach Lindström.

Allerdings hat eine solche symmetrische Vorwölbung einzelner Theile eines bilateral gelegenen Organes nichts Auffallendes. Im Uebrigen möchte ich nach der ausgezeichneten Darstellung, welche G. Lindström von dem Bau des Hypostoma veröffentlichte, nur auf einige wenige Differenzirungsprocesse dieses Hypostoma hinweisen. Die mediane Einbiegung des Hinterrandes lässt offenbar den Zugang zu dem Munde frei, so dass ich sie als Mundausschnitt bezeichnen möchte; die vortretenden Flügel bieten vielleicht gleichzeitig paarig darunter gelegenen Theilen der Mundbeine oder der Antennen Schutz. Letztere Deutung scheint mir besonders bei der Ausbildung in Fig. 5 näher zu liegen. Die beiden „Maculae“, die Liljeval, der verdienstvolle Präparator und Zeichner der Akademie in Stockholm entdeckte und G. Lind-

STRÖM soeben [1]) eingehend als ventrale Augenflecke beschrieb (Fig. 10, 11), scheinen mir nur eine äussere Aehnlichkeit mit den Facettenaugen des Rückenpanzers zu haben. Solche Anhäufungen polyedrisch abgegrenzter, in der Mitte vorgewölbter Schalenelemente können auch als Ansatzstellen auf die Bündel von Schliessmuskeln zurückgeführt werden. Gegen ihre Deutung als rudimentäre Augen spricht meines Erachtens die aus verschiedenen Figuren LINDSTRÖM's hervorgehende Thatsache, dass die als Linsen gedeuteten Vorragungen unregelmässig gewölbt sind. Eine solche Abweichung von der Linsenform würde ihr Brechungsvermögen illusorisch machen, und so scheint es mir ausgeschlossen, dass sie überhaupt etwas mit lichtbrechenden Organen zu thun hatten. Spricht man sie aber als Schliessmuskeln an, dann hat diese Irregularität nichts Befremdliches, ebensowenig wie die Verzerrung der Prismengruppen aus einem geschlossenen Umriss (Fig. 11).

Vergleicht man die gegebenen Bilder dieser Maculae mit den Abbildungen der Muskelansatzflächen von Ostracoden, z. B. mit der von *Isochilina grandis,* die R. JONES [2]) gab (vergl. hier Fig. 12), so kann man wohl kaum Bedenken tragen, die genannten Maculae ebenfalls als Ansatzstellen von Muskeln zu deuten, die dann ihrer Lage nach offenbar als Attractoren des Hypostoma functioniren mussten. Eine solche Muskulirung liesse darauf schliessen, dass das Hypostoma selbständig bewegt, also etwa als Schaufel zum Aufwühlen des Bodens oder als Klappe beim Festhalten von Beute benutzt wurde.

Zu bemerken sind ferner an den Hypostomen die seitlichen Einbuchtungen, an denen der Seitenrand in der Regel nicht nur nach hinten, sondern zugleich nach unten ausbiegt. Diese Einbiegung des Seitenrandes diente offenbar, wie schon WALCOTT annahm und in Tafel VI zum Ausdruck gebracht ist, dazu, die Antennen seitlich unter dem Hypostoma vortreten zu lassen.

Von den formalen Differenzirungen des Hypostoma geben die beistehenden Figuren 5—9, die G. LINDSTRÖM's Arbeit entnommen sind, eine Uebersicht. Es scheint, dass die Form innerhalb der einzelnen Verwandtschaftskreise nicht unerheblich schwanken konnte, wenigstens ist z. B. innerhalb der Asaphiden das Hypostoma bald in zwei rückwärtige Flügel ausgezogen, bald wieder ganzrandig. Um hier die Typen auch systematisch verwenden zu können, müssten wir noch mehr Kenntnisse sammeln. Die aus-

---

[1]) Researches of the visual organs of the Trilobites (Svenska Vet. Acad. Handb. 34). Stockholm 1901.

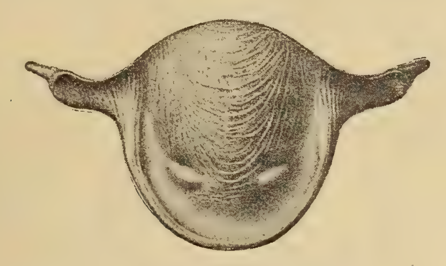
[2]) Contributions to Canadian Micropalaeontology, III (Geol. a. Natur. History Surv. of Canada, Montreal 1891), t. 10, f. 3.



Fig. 5. *Paradoxides oelandicus* Ang.
Mittel-Cambrium. Oeland.



Fig. 6. *Calymmene intermedia* Ldstr.
Ober-Silur. Gotland.



Figur 7. *Dysplanus ladogensis* Holm.
Unter-Silur. Ostergotland.



Figur 8. *Phacops macrophthalmus* Burm. Mitt.-Devon. Gerolstein, Eifel.



Figur 9. *Encrinurus punctatus* Wahb. sp. Ob.-Silur. Gotland.

Figur 5—9. Hypostome verschiedener Trilobitentypen.
Copieen nach G. Lindström.

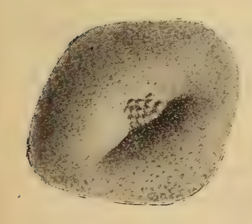


Fig. 10. *Lichas* sp.
Ober-Silur. Wisby

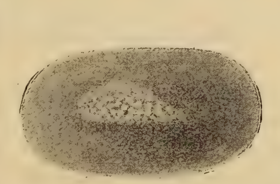


Fig. 11. *Illaenus Roemeri* Volb. — Mittl. Silur. Dalekarlien.

Figur 10, 11. Maculae zweier Hypostome.
Copieen nach G. Lindström.

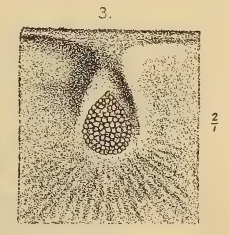


Fig. 12. „Muskelfleck“ von *Isochilina grandis.*
Copie nach R. Jones.

gewählten Beispiele lassen die Formen des Hypostoma in den bekanntesten Familien überblicken. Man ersieht daraus, dass sich bei den jüngeren Familien eine mediane Vorstreckung des Hypostoma einstellt, wonach vielleicht dessen Bedeutung als Schaufel allmählich zunahm, während bei den älteren Typen der Mundausschnitt auf eine geringere Leistungsfähigkeit in dieser Richtung hinweist. Da die Bildung des Hypostoma von vornherein auf einer starken Specialisirung der Oberlippe beruht, so ist die Fortsetzung dieses Processes innerhalb der Formenreihen sehr wohl verständlich.

Als Rostrale wird das schmale, mit seiner Längsaxe quergelagerte Schild bezeichnet, welches bei verschiedenen Formen vollständig abgegrenzt zwischen dem Hypostoma und dem Vorderrand des dorsalen Kopfschildes gelegen ist (z. B. *Conocephalites, Calymmene, Proetus, Cyphaspis, Illaenus, Lichas* div. spec.). Bei anderen könnte es mit dem Hypostoma verschmolzen sein; dafür spricht wohl das Verhalten von *Paradoxides,* bei dem das Hypostoma am Vorderrande einen durch eine Furche und die Oberflächensculptur scharf abgesetzten Abschnitt zeigt, der die gleiche Stellung und Form wie das Rostrale anderer Formen gegenüber dem Hypostoma einnimmt. Dass an dieser Stelle überhaupt ein besonderes Stück vorkommen kann, scheint mir jedenfalls darauf hinzuweisen, dass zwischen dem Segment, dem das Hypostoma angehört, wahrscheinlich also dem Acron und den im Kopfschild vereinigten Segmenten ein bei Trilobiten noch schwach entwickeltes Segment vorhanden war. Wir werden auf die Gründe, die seitens der Embryologie lebender Arthropoden hierfür sprechen, später zurückkommen. Im Uebrigen verweise ich bezüglich der Lage des Rostrale und Hypostoma auf die Abbildungen Figur 22 und 23 und die Besprechung S. 159.

B. Die dorsalen Stücke.

Obwohl die bisher besprochenen Skeletstücke den dorsalen Skeletelementen morphologisch gleichzusetzen sind, erscheinen doch nur die letzteren ihrer Lage nach als das eigentliche Rückenskelet. Dasselbe zerfällt:

a. in das Kopfschild oder Cranidium,
b. eine wechselnde Zahl von Rumpfschildern und
c. das Pygidium als Deckschild des Abdomens.

Alle diese Theile werden gemeinsam durch laterale Längsfurchen quer gegliedert

a. in eine Spindel oder Rachis, deren segmentale Stücke ich im Folgenden als „Mesotergite“ bezeichnet habe und

b. in Seiten oder Pleuren, für deren Schilder ich den Namen „Pleurotergite“ in Vorschlag bringen will.

1. Die lateralen Längsfurchen.

Nachdem Heymons den Nachweis erbrachte, dass die ontogenetische Anlage des Rückenpanzers verschiedener Arthropoden durch zwei Längsfurchen in eine mittlere und zwei seitliche Abschnitte zerlegt wird, und sich auch bei paläozoischen Crustaceen (ich untersuchte darauf *Gampsonyx* und *Acanthotelson*) in jedem Segment Seitentheile von dem mittleren Theile des Rückenpanzers absondern, so wird man die seitliche Dreitheilung des Rückenpanzers der Trilobiten als primäre Erscheinung des Arthropodenkörpers betrachten müssen. Die mittleren dieser „Tergiten“ nenne ich „Mesotergite“, die seitlichen „Pleurotergite“. Der letztere Name soll die Bezeichnung „Pleuren“ für die Seitentheile der Rückenschilder ersetzen; das wird zwar den Paläontologen unbequem erscheinen, aber doch kaum von der Hand zu weisen sein, da die Zoologen mit dem Namen Pleuren ganz andere Theile von Crustaceen bezeichnen und dabei ihrerseits dem Worte wieder verschiedene Begriffe unterlegen. Zugleich wird auch seitens der Paläontologen der Name Pleuren nicht nur für die genannten Seitentheile der Rumpftergite, sondern auch für diese gesammten Thoracalsegmente benutzt. Da nun in solchen Fällen Prioritätsrechte wenig respectirt werden, und andererseits innerhalb eines Thiertypus dieselbe Bezeichnung nur homologe Theile umfassen soll, so wird man gut thun, den Namen Pleuren überhaupt aufzugeben, und für die Thoracalsegmente eben diese Bezeichnung, für deren Rückenschienen, mit denen es die Paläontologie meist allein zu thun hat, aber den Ausdruck Thoracaltergite zu wählen. Dieser Name ist zwar länger, aber wesentlich correcter als „Pleuren“.

Die dreitheilige Quergliederung ist für den Trilobitenkörper das auffallendste äussere Kennzeichen und wohl für die Wahl ihres Namens eher in Betracht gekommen als ihre Dreitheilung in der Längsaxe. Durch die sehr tiefe Einfurchung zwischen den Meso- und den Pleurotergiten werden die letzteren in einer Weise von dem eigentlichen Rückenskelet abgesondert, wie dies sonst nirgends zu sehen ist. Die tiefe Ausprägung dieser Erscheinung, noch mehr aber deren absolute Constanz innerhalb des vielfachen Wechsels sonstiger Ausbildungsformen, lassen dieselbe in der Organisation des Trilobitenkörpers tief begründet erscheinen. Thatsächlich ergab sich nun aus der Stellung der proximalen Beinabschnitte, dass sich die dritten Glieder jedes Segmentes an die ventralen Vorsprünge anlehnten, die durch jene dorsale Einkerbung gebildet wurden. Der Trilobitenkörper bestand also eigentlich aus der cylindrischen Rhachis, welcher seitlich die Pleu-

rotergiten zum Schutz der Beine unbeweglich angesetzt waren. Die letzteren entsprechen also etwa den Theilen eines Daches, die über die Längswände eines Hauses überragen. Da nun solche Seitentheile, wie gesagt, verschiedentlich bei primitiven Crustaceen deutlich gesondert vorkommen, so liegt die Eigenheit der Pleurotergiten eigentlich nicht in ihrer Existenz überhaupt, sondern darin, dass sie trotz der dorsalen Einfurchung mit dem mittleren Theile des Rückenpanzers unbeweglich verbunden waren. Ich kann hierin nur eine Specialisirung des Trilobitenkörpers erblicken, die ich theils auf die Energie der Einrollung, theils auf die Anlehnung der Beine an den Rückenpanzer zurückführen möchte.

a. Die Rumpftergite.

Die Rumpfsegmente zeigen insofern die primitivsten Verhältnisse, als sie nicht durch Verschmelzungsprocesse modificirt werden und mit ihren Extremitäten die primitivsten Functionen ausübten. Ihre Tergiten können also als Typus der dorsalen Panzerung des Trilobitenkörpers gelten. Ihre Organisation und Zahl ist namentlich von Barrande sehr eingehend besprochen worden, so dass ich mich hier auf den Hinweis beschränken möchte, dass jede Rumpfschiene über die nächstfolgende herübergreift, und jede mit einem nach vorn vorgeschobenen Stück des Mesotergiten jenen übergreifenden Abschnitt unterlagert (Fig. 22). Dadurch wird eine regelmässige Gelenkverbindung zwischen den Rumpftergiten hergestellt, die durch Bildung entgegen wirkender Vorsprünge an den Pleurotergiten specialisirt werden kann. Durch die verschiedenartige Erhaltung, bei der bald ein überlagerndes, bald ein unterlagerndes Stück zum Vorschein kommt, leiden die Abbildungen häufig an bedauerlicher Unklarheit. Durch seitliche Fortsätze werden die Pleurotergite namentlich bei den Paradoxiden, Lichaden und Acidaspiden in auffälliger Weise modificirt. Bei den Agnostiden sind die beiden Rumpftergite übrigens stark von einander verschieden. Die Zahl der Rumpfsegmente unterliegt bekanntlich bei den Trilobiten sehr weitgehenden Schwankungen zwischen den Zahlen 2 (Agnostiden) und 29 *(Harpes)*, ist aber für die einzelnen Gruppen und namentlich Gattungen ziemlich constant, so dass Quenstedt darauf sogar ein System der Trilobiten gründete.[1]) Zwei Momente verdienen hierbei besonderes Interesse, einerseits der Wechsel der Segmentzahl, andererseits deren ontogenetische Ausbildungsfolge. Durch den regellosen Wechsel der Zahl erweisen sich die Trilobiten als äusserst primitiv, denn es ist ein charakteristisches Kennzeichen fast aller

[1]) Handbuch der Petrefactenkunde, Tübingen 1852, 1862, S. 187.

und vor Allem der höheren Arthropodentypen, dass ihre Segmentzahl sich consolidirt hat. Nur bei den Myriapoden und *Peripatus* finden sich grosse Schwankungen, wenn auch längst nicht in den weiten Grenzen wie bei Trilobiten, und überdies dürften die hohen Zahlen bei diesen Tracheaten kaum primitiv, sondern durch Anpassung an die schlangenartige Bewegung secundär veranlasst sein. Bei den Trilobiten begegnet uns hierin offenbar noch die ganze Regellosigkeit einer primären Indifferenz, bei der die Körperform durch jeden äusseren oder inneren Anlass stark beeinflusst wird.

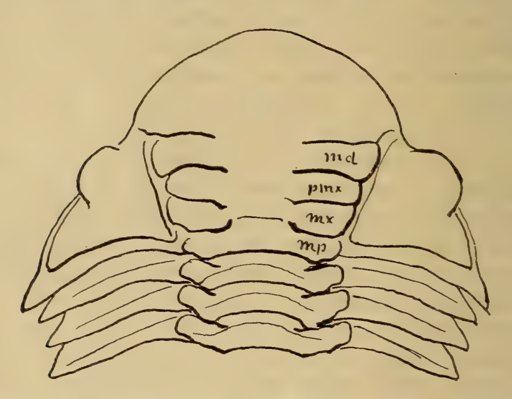
In ontogenetischer Hinsicht verdient die Entwickelung der Rumpfsegmente insofern besonderes Interesse, als durch die Bildung des Pygidiums die Knospungszone neuer Segmente an den Vorderrand des Abdomens und damit in die Rumpfregion verlegt ist. Jede durch äussere oder innere Momente veranlasste Hemmung der Segment-Sprossung ruft also Formen mit verminderter Rumpf-Segmentzahl hervor. Da eine Hemmung in einem Organisationsverhältniss gewöhnlich mit stärkeren Specialisirungen in anderen Richtungen Hand in Hand geht, so sind solche Formen mit geringer Zahl von Rumpfsegmenten in der Regel weder als primitiv noch als besonders tiefstehend zu betrachten.

b. Das Cranidium oder Kopfschild.

Am Kopfschild verschmelzen die Pleurotergiten so vollständig, dass man darin im erwachsenen Zustande keine Spuren einer Segmentirung nachweisen kann, zu einheitlichen „Wangen“ oder „genae“, dagegen bleiben die einzelnen Mesotergitanlagen, die als „Glabella“ zusammengefasst werden, meist mehr oder weniger markirt durch „Furchen“ oder „Sulci“, deren Correlation mit den Kieferbeinen für deren Beurtheilung von Bedeutung ist (vergl. S. 135). Das hinterste der so markirten Kopfsegmente bezeichnet man als „Nacken“- oder „Occipitalring“, die zunächst davor liegenden als „Gesichtsloben“ oder „Seitenloben der Glabella“, da sie meist auf die Seiten der letzteren beschränkt sind. Den vordersten, vorn meist gerundeten Theil der Glabella bezeichnet man entweder als Glabella in engerem Sinne oder als „Stirn“ oder „Frontral-Lobus“. Auf die letzte Bezeichnung werde ich später eingehen, da ihre Klarstellung für die Beurtheilung des Trilobitenkörpers besonders wichtig erscheint. Mit der physiologischen Bedeutung dieser Theile hat man sich bisher noch auffallend wenig beschäftigt, und doch scheint es mir das erste Erforderniss, über die morphologische Bedeutung dieser einzelnen

Theile und der mit ihnen in Beziehung stehenden Organe Klarheit zu erlangen, um danach an eine morphogenetische und systematische Gliederung der Trilobiten herantreten zu können.

Was zunächst die sogenannten Seiten- oder Gesichtsloben betrifft, so bilden dieselben keine Besonderheit des Trilobitenkopfes, sondern sind in dessen normalen Rumpfsegmenten durchaus ähnlich entwickelt, wie ein Blick auf beistehenden Abdruck



Figur 13. Steinkern von *Dalmanites socialis* aus dem Untersilur von Böhmen zeigt die Homologie der sog. Kopfloben (mp, mx, pmx, md) mit den Seitenloben der Rumpfglieder, die zur Anlehnung der Beine an den Rückenpanzer dienen.

der Innenfläche des vorderen Rückenpanzers von *Dalmanites* zeigt. Es scheint mir keinem Zweifel mehr zu unterliegen, dass sich die Beinpaare des Kopfes ebenso wie die des Rumpfes mit ihren dritten Basipoditen in diese Gruben einlegten, und dass diese somit die Lage und Zahl der Kopfbeinpaare im Rückenpanzer zum Ausdruck bringen. Ich erinnere hierbei daran, dass bei *Ptychoparia* die Reste der proximalen Kieferfussglieder in diesen Loben eingebettet lagen und ihrerseits ventral von dem Hypostoma unterlagert wurden (S. 135). Wenn sonach die Gesichts- oder Seitenloben des Kopfschildes auf die Mundgliedmaassen zurückzuführen sind, dann eröffnet sich die Möglichkeit, dieselben durch Vergleich mit denen anderer Arthropoden einzeln zu deuten. So nahe auch bei dieser Gelegenheit der Versuch liegt, die Terminologie der Mundgliedmaassen der Arthropoden, in der bekanntlich die der Wirbelthiermundtheile verkehrt angewendet ist, abzuändern, so glaubte ich doch bei dieser Specialarbeit davon Abstand nehmen zu müssen, um den Vergleich mit den übrigen Arthropoden nicht dadurch zu erschweren. Ich möchte aber we-

nigstens den Wunsch zum Ausdruck bringen, dass eine allgemeine Darstellung dieser Verhältnisse doch das Odium einer solchen Umwälzung nicht scheuen möchte, zumal meines Erachtens die Möglichkeit in greifbare Nähe rückt, den Kopfbau der Arthropoden und Wirbelthiere und sonach auch deren primäre Zusammensetzung in nähere Beziehung zu einander zu bringen.

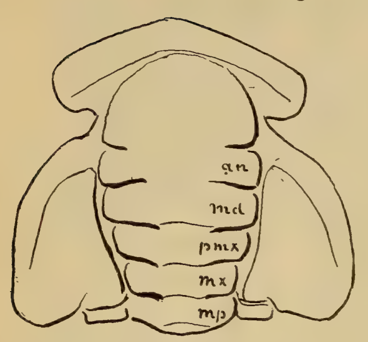
Wie ein Blick auf die Figur 14—21 zusammengestellten Abbildungen zeigt, markiren sich die einzelnen Loben bei den verschiedenen Formen in sehr verschiedener Weise, und diese Mannigfaltigkeit ist durch die beistehenden Beispiele keineswegs erschöpft. Dieselben lassen aber erkennen, dass sich

1. die Loben des hintersten, sog Nackenringes in der Regel deutlich ausprägen. Das erklärt sich aus der oben besprochenen Thatsache, dass dessen Beinpaar sich von denen der Rumpfsegmente wenig unterschied. Eine wesentliche Umgestaltung erfährt es allerdings bei den Agnostiden, wo diese Loben einerseits stark nach der Seite verdrängt werden und andererseits durch eine Vorwärtsbiegung der Gliedmaassen sogar in zwei hintereinander gelegene Eindrücke zerfallen können.

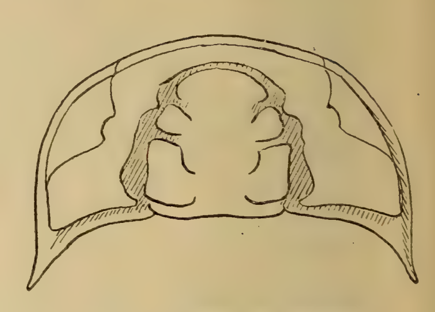
2. Vor dem Nackenring treten in der Regel 3 Lobenpaare mehr oder weniger specialisirt hervor. Ziemlich indifferent erscheinen sie in den Fig. 14 und 15, wenig differenzirt in Fig. 16 und 20. Bei Fig. 19 schnürt sich das hinterste dieser drei Lobenpaare ab, während die beiden vorderen in ganzer Breite der Glabella abgesondert sind. In Fig. 17 ist der hinterste derselben sehr vergrössert, während in den Fig. 20 und 21 der vorderste derselben die anderen an Grösse erheblich übertrifft.

3. Vor diesen drei Lobenpaaren und dem erstgenannten des Nackenringes erscheinen nur vereinzelt noch deutliche Loben. Bei *Paradoxides* (Fig. 14), bei *Anomocare*, bei *Cromus* (Fig. 15) beobachtet man noch zwei vordere Lobenpaare, von denen sich das vorderste vorn halbkugelig zusammenschliesst. Bei *Elyx laticeps* Ang. und *Conocephalites coronatus* Barr., die vielleicht in in dieselbe Gattung zu stellen sind, erhebt sich über der Glabella noch ein besonderer Höcker, der mit den folgenden nicht in innerem Zusammenhange steht und demnach wohl anderen Verhältnissen seine Entstehung verdankt als die oben besprochenen Seitenloben. In diesen Fällen sind also 6 Kopfsegmente durch Gliedmaassenloben markirt. In anderen Fällen ist an Stelle dieser zwei nur ein vorderes Paar vorhanden wie bei Fig. 16—21. Schwache Andeutung zweier vorderer Lobenpaare findet man noch z. B bei *Calymmene pulchra*, *Ptychoparia*, *Ogygia*, *Zethus* und *Sao hirsuta* auch äusserlich. Bei einigen anderen Typen bemerkt man an Jugendformen oder an der Innenfläche des Kopf-

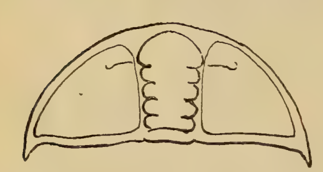
Die Bildung der Kieferloben im Cranidium.



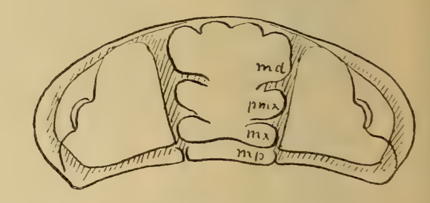
Figur 14 *Paradoxides rugulosus.*
Mittl. Cambrium; Skrey, Böhmen.



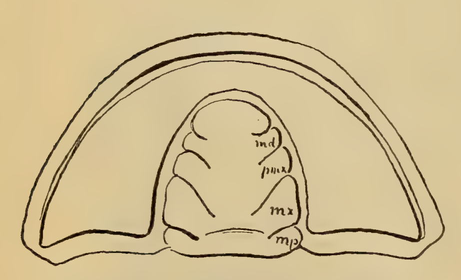
Figur 17. *Calymmene pulchra.*
Unter-Silur; Wesela, Böhmen.



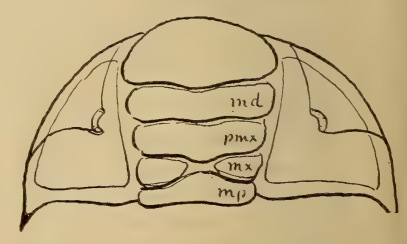
Figur 15. *Cromus intercostatus.*



Figur 18. *Amphion Fischeri.*
Untersilur bei St. Petersburg.

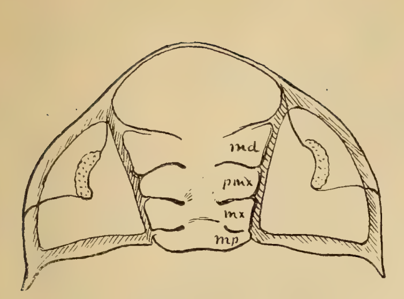


Figur 16. *Conocephalites Sulzeri.*
Mittl. Cambrium; Ginetz, Böhmen.



Figur 19. *Cheirurus Sternbergi.*
Ober-Silur, Böhmen.

mp Maxillpedenlobus.
mx Maxillenlobus (der sog. zweiten Maxille).
pmx Praemaxillenlobus (der ersten Maxille).
md Mandibularlobus.
an Antennenlobus.



Figur 20. *Dalmanites socialis.* Unter-Silur; Wessela, Böhmen.



Figur 21. *Chasmops* cf. *marginata.* Unter-Silur; Esthland. (Diluvium bei Berlin.)

schildes noch gelegentlich Spuren einer Quertheilung, so bei *Harpes* und *Phacops.*

Aus obigen Darstellungen ergiebt sich unter allen Umständen, dass im Cranidium der Trilobiten die Tergite von mindestens 6 Segmenten verschmolzen sind, dass das hinterste derselben seine Selbständigkeit in der Regel bewahrte, dass die drei vorhergehenden eine grosse Mannigfaltigkeit der Ausbildung zeigen und die zwei vordersten zur Verschmelzung geneigt sind.

Die Deutung der Kopfsegmente.

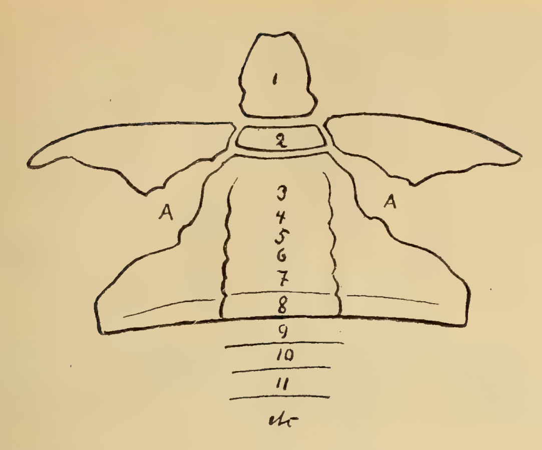
Vor den in der Glabella hervorgewölbten Theilen des Kopfschildes liegen, wie gesagt, bei Trilobiten 1 bezw. 2 Stücke nach unten umgeschlagen. Das eine derselben, das Hypostoma, ist stets vorhanden, das andere, das als Rostrale bezeichnet wird, ist nur bei einigen Familien selbständig. Die Oberlippe, der das Hypostoma angehörte, wird von den Embryologen als secundäre Ausstülpung des vordersten Abschnittes des Arthropodenkörpers betrachtet, für das neuerdings der sehr zweckmässige Name Acron vorgeschlagen wurde. Dasselbe umschliesst die Mundöffnung und stellt also, wenn es auch nach unten und hinten umgeschlagen ist, den vorderen Körperpol dar. Da in seiner ontogenetischen Anlage bisher keine Coelomsäckchen beobachtet sind, und ihm der Besitz von Extremitäten abgesprochen werden muss, so wird es von den Embryologen nicht als Segment oder Metamer, sondern nur als Pol betrachtet. Zu dieser Auffassung sehe ich aber keinen ausreichenden Grund, denn wenn man die Arthropoden von fusslosen Würmern ableitet, so liegt in dem Mangel an Extremitäten doch wohl kein Grund, das Acron nicht als Segment

zu betrachten. Seine Function als Träger der Mundöffnung ist auch bedeutend genug, dass es auf andere Leistungen und daher auch auf eine Anlage von Füssen von vornherein verzichten konnte.[1]) In dieser Auffassung werde ich dadurch bestärkt, dass dem Acron das vorderste Hirnsegment zugehört.

Zwischen dem Acron und dem Antennulasegment ist nach Heymons ein Segment vorhanden gewesen, aber in erwachsenem Zustande verkümmert. Er wies in der Ontogenie von *Scolopendra* eine selbständige Anlage von Extremitäten dieses Segmentes nach, die er als Praeantennulae bezeichnet. Bei Trilobiten kennen wir nichts von derartigen Extremitäten, wohl aber findet sich das Rostrale bei Calymmeniden und anderen Formen als selbständiges Stück zwischen dem Hypostoma und dem eigentlichen Kopfschild. Für die Deutung dieses Elementes sind drei Möglichkeiten gegeben: es kann ebenso wie das Hypostoma dem Acron angehören oder es kann das Rückenstück des rudimentären „Praeantennula-Segmentes" repräsentiren, oder es kann schliesslich secundär durch die Ablösung der Seitenstücke des Kopfschildes vom Vorderrande des letzteren abgelöst sein. Eine Entscheidung hierüber halte ich zur Zeit noch für ausgeschlossen; doch möchte ich seiner ganzen serialen Lage nach (Fig. 22) bis zum Gegenbeweis für wahrscheinlich halten, dass es dem von Heymons entdeckten Praeantennular-Segment angehört. Viel wissen wir allerdings von diesem zweiten Segment nicht. Es scheint mir aber aus seiner Lage an dem scharfen Knick der Körperaxe am Vorderrande des Kopfschildes verständlich, dass es zur Entfaltung an der Ventralseite keinen Raum hatte und deshalb obliterirte. Wenn ich die Tabelle der Gehirngliederung bei Heymons l. c. S. 94 zu Rathe ziehe, so würde diesem zweiten Segment das Protocerebrum der Myriopoden und das zweite Hirnsegment der Arachnoideen, ihm und dem ersten zusammen das Procerebrum der Crustaceen zuzurechnen sein. Diese beiden Segmente 1 und 2 würden nach Heymons' Tabelle der Arthropoden-Segmentirung das Protocephalon der *Crustcaea*, *Gigantostraca, Arachnoidea* und *Insecta* umfassen.

Vielleicht dürften dem Rostral-Segmente die paarigen Augen des Kopfschildes zuzurechnen sein. Dass sie erst secundär auf letzterem erscheinen, ergiebt sich aus der Ontogenie der meisten und vor Allem der weniger specialisirten Trilobiten, da die Augen zunächst durch das Cranidium verdeckt werden, und erst später von dessen Vorderrand her auf dasselbe herauf rücken. Das

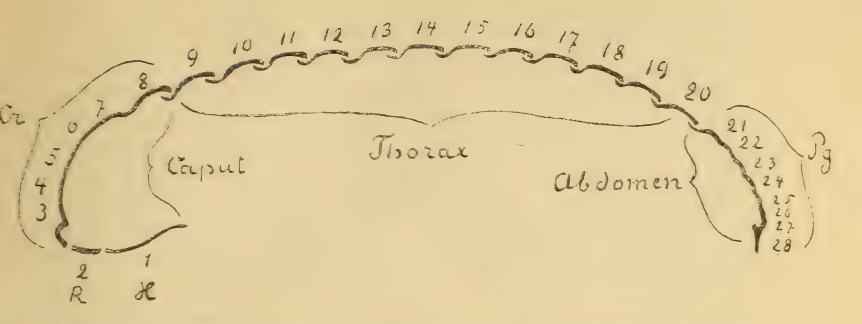
[1]) Der gleichen Beurtheilung scheint mir das Schwanzendglied oder Telson zu unterliegen.



Figur 22. Die dorsalen Skeletstücke des Trilobitenkopfes in eine Ebene ausgebreitet. — 1 Hypostoma, 2 Rostrale, daneben die genae liberae mit den Augen (A), 3—8 Mesotergite des Cranidiums, 9, 10, 11 etc. die des Thorax.

spricht wohl dafür, dass sie ursprünglich einem nach unten umgeschlagenen Segment angehörten. Ich werde hierauf später bei Besprechung der Augen zurückkommen. Ist vorstehende Auffassung des Rostrale als Mesotergit eines besonderen Segmentes richtig und gehören diesem die Augen an, so würden deren Träger, die sogen. freien Wangen, als Pleurotergiten dieses vor dem Cranidium gelegenen Segmentes gedeutet werden können. Dazu möchte ich schon hier darauf hinweisen, dass das Kopfschild schon deshalb das gesammte Rückenskelet der 6 Kopfsegmente umfassen muss, da es zunächst dessen Meso- und Pleurotergite in vollem Umriss zeigt, in Stadien, wo die Augenplatten (genae liberae) bei primitiven Formen noch nicht an dessen Bildung betheiligt sind. Die folgenden Segmente sind in dem Rückenschild des Kopfes zu suchen und würden sich zu diesem nach obigen Betrachtungen wie folgt vertheilen. Ich möchte dabei zunächst auf den Umstand aufmerksam machen, dass der oft aufgewulstete Vorderrand nicht dieselbe Bedeutung im Kopfschild hat, wie der oft gleichförmig ausgebildete Nackenwulst. Letzterer repräsentirt unzweifelhaft das hinterste Segment des Kopfes, während der Stirnwulst nur eine secundäre Verdickung des Vorderrandes darstellt. Dieselbe correspondirt mit der Verdickung des Hinterrandes des Pygidiums und dürfte wie dieser durch die Einrollung veranlasst sein.

Das dritte Segment würde der vorderste Abschnitt der Glabella sechsgliederiger Kopfschilder, wie bei *Paradoxides, Ptychoparia, Acerocare, Ogygia, Zethus, Cromus* (Fig. 14 u. 15) repräsentiren. Bei anderen Formen, bei denen sich nur 5 oder noch weniger Abschnitte markiren, bezw. die beiden vordersten der Glabella verschmolzen sind (Fig. 16—20), würde nur deren vorderer Theil diesem Segmente zuzurechnen sein. Ob demselben ein Extremitätenpaar zukam, ist nicht ohne Weiteres zu entscheiden. Bei *Limulus, Eurypterus* und den Arachniden gehört diesem dritten Segment das sog. Chelicerenfusspaar an, dessen Scheerenfüsse vor dem Munde und den normalen 5 Kopfbeinpaaren stehen. Bei Crustaceen entsprechen diesen nach Heymons die sog. vorderen Antennen oder Antennulae. Die Frage nach ihrem Aequivalent bei den Trilobiten ist von der Beurtheilung der Antennen der letzteren abhängig, die Beecher und auch Heymons zwar als Antennen bezeichnet, aber den Antennulae der Crustaceen homolog erachtet haben. Beecher stützt diese Auffassung allerdings dadurch, dass er den Antennen der Trilobiten im Gegensatz zu den übrigen Kopfbeinpaaren den Besitz eines Coxalgliedes und eines Exopoditen abspricht. Nachdem ich mich aber selbst durch sorgfältige Präparation von dem undeutlichen Erhaltungszustand dieser Theile bei jenen Exemplaren von *Triarthrus Becki* überzeugt habe, und gerade die Erhaltung der proximalen Fussglieder selbst bei den besser erhaltenen Rumpfbeinen die Auffassungen Beechers' nicht bestätigt hat, scheint mir die bisherige Annahme, dass die Antennen der Trilobiten bis zum Basalglied einfach waren und also den Antennulae der Crustaceen homolog zu setzen wären, noch nicht einwandfrei bewiesen. Jedenfalls scheinen mir die Schwierigkeiten, den Kopf der Trilobiten mit denen der übrigen Arthropoden in Beziehung zu bringen, viel geringer, wenn die Antennen der Trilobiten den Antennen (d. h. den zweiten Antennen, nicht den vorderen — den Antennulae) gleichgesetzt werden. Dann würden wir allerdings innerhalb des bisher besprochenen dritten Segmentes als Homologon der Antennulae der Crustaceen und der Cheliceren der Limuliden den Trilobiten Antennulae zusprechen müssen, die aber entweder noch nicht beobachtet sind oder verkümmert waren. Die erstere Möglichkeit würde dadurch verständlich, dass diese Theile zwischen dem Kopfschild und dem Hypostoma einer günstigen Erhaltung und deutlichen Freilegung nahezu unzugänglich sind, für die zweite spräche der Umstand, dass die Knickung der Kopfaxe dieses Segment nebst ihren supponirten Anhängen am stärksten zusammendrängt und an ihrer



Figur 23. Die Gliederung des Rückenpanzers schematisch, im Längsschnitt. — H Hypostoma (1), R Rostrale (2) 3 — 8, Cr Cranidium, 9 — 20 Tergite der Thoracalsegmente, 21 — 28 Segmente des Pygidiums (Pg).

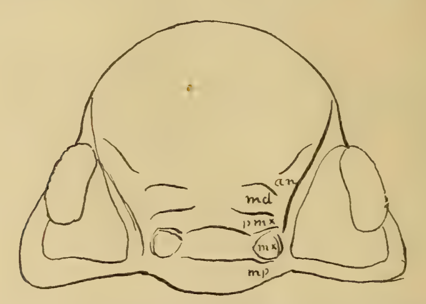
Function hinderte. Ob also überhaupt die Existenz von Antennulis bei Trilobiten jemals nachweisbar sein wird, erscheint mir sehr zweifelhaft, dafür aber, dass ein Antennularsegment vor dem Antennensegment vorhanden war, dafür spricht eben erstens die einwandsfreie Feststellung von 6 Lobenpaaren im Kopfschild verschiedener Gattungen, zweitens die enge morphologische Vereinigung der ersten beiden sogen. Antennenloben bei den übrigen Gattungen (zu dem sog. Frontallobus) und die selbständige Ausbildung dieser Lobenpaare gegenüber den nachfolgenden Kieferlobenpaaren wenigstens bei den meisten Trilobiten.

Die Antennulae haben übrigens bei den meisten Arthropoden eine mehr frontale Stellung am Kopf; sie treten ursprünglich unmittelbar aus dessen gewölbter Stirnfläche empor, während die Antennen der Trilobiten, wie schon die Seitenausschnitte des Hypstoma beweisen, unter demselben dem Munde so nahe standen, dass schon deshalb darauf zu schliessen ist, dass sie ausser der freien Geissel und einem als Gnathopoden fungirenden Basipoditen auch einen selbständigen Endopoditen besassen.

Figur 24. Stück einer Antennengeissel von *Triarthrus*, etwa 8 mal vergrössert. Original Mus. Berlin.

Dem vierten Segment würden danach die Antennen als Extremitäten und die zweiten der sechs in der Glabella unterscheidbaren Loben zuzurechnen sein. Wir würden uns — die Berechtigung vorste-

hender Ausführungen vorausgesetzt — die Antennen, von denen ich beistehend (Fig. 24) ein mittleres Stück der Geissel von *Triarthrus Becki* vergrössert habe, mit Basipoditen und einem tasterartigen Endopoditen vorzustellen haben. Bei einigen Formen, bei denen der vordere Theil der Glabella stark angeschwollen ist, bemerkt man noch schwache Eindrücke oder Nähte auf den hinteren Seitentheilen dieses sog. Frontallobus. Dieselben verlaufen breit auseinander gerückt, medial zunächst quer zur Axe des Thieres wie die folgenden Lobenfurchen, dann biegen sie sich aber seitwärts stark nach vorn, in demselben Sinne wie wir uns den Verlauf der Antennengeissel unterhalb des Kopfschildes zu denken haben. In Fig. 25 habe ich diesen Verlauf veranschaulicht und erinnere im Besonderen daran, dass die Antennen an der Unter-



Figur 25. Linien auf der Glabella bei *Phacops intermedius* Barr.

seite eine entsprechende Biegung machen mussten, um sich von dem seitlichen Querschnitt des Hypostoma nach vorn zu wenden.

Das fünfte bis siebente Segment würde die Extremitäten der Mundregion, also die eigentlichen Kieferfüsse, umfassen, die in der Regel durch besondere Loben (die sog. Seiten- oder Gesichtsloben) gekennzeichnet sind, die ich demgemäss auch als „Kieferloben“ bezeichnen möchte. Ihre Ausbildung ist nach diesen letzteren zu urtheilen eine sehr verschiedene, wie schon aus den S. 156 zusammengestellten Typen erhellt. Sie sind mit ihren Axen ungefähr radial gruppirt um einen medianen Punkt — offenbar den Mund, zu dessen Nahrungszufuhr sie cooperiren. Die vorderen convergiren also nach hinten, die hinteren nach vorn, während die mittleren ungefähr quer zur Längsaxe des Thieres gerichtet sind. Nur bei wenigen Formen dauernd, wie bei *Sao, Placoparia, Cromus* (Fig. 15, S. 156), bei allen aber vorübergehend sind diese Loben ungefähr gleichförmig, bei *Para-*

doxides (Fig. 14) noch in ziemlich späten Jugendstadien, während diese Gleichförmigkeit bei anderen schon in früheren Entwickelungsphasen modificirt wird. In diesen Fällen wird dann entweder der hinterste dieser 3 Loben stärker ausgebildet wie z. B. bei *Calymmene* (Fig. 17), während bei anderen, wie *Amphion* (Fig. 18) und *Chasmops* (Fig. 21) gerade der vorderste derselben stärker hervortritt. Das mittlere Lobenpaar kann dabei auch an Grösse eine vermittelnde Stellung zwischen dem vorderen und hinteren Kieferlobus einnehmen wie bei *Conocephalites* (Fig. 16); bisweilen geschieht es aber, dass es zwischen jenen unterdrückt erscheint, wie bei den Phacopiden (Fig. 21) und Calymmeniden (Fig. 17).

Ueber die Bedeutung der einzelnen Kieferfüsse, die diese Loben unterlagerten, ein abschliessendes Urtheil abzugeben, ist unmöglich, vor Allem deshalb, weil die Meinungen über die Homologie der Mundgliedmaassen lebender Arthropoden noch in wesentlichen Punkten differiren. Da dieselben aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zum Laufen dienten, sondern als Kieferfüsse functionirten, so ist es meines Erachtens nicht angebracht, sie mit Beecher wie bei *Limulus* durchweg nur als Gnathopoden zu bezeichnen. Gerade die Einförmigkeit der entsprechenden Beinpaare von *Limulus* kann wohl kaum den Anspruch auf Primitivität erheben, zumal die Eurypteren, die ihrer Gesammtform nach noch eine Zwischenstellung zwischen ihnen und den Trilobiten einnehmen, darin viel weniger gleichförmig organisirt sind (z. B. *Eyrypterus*, *Stylonurus*, *Pterygotus*). Es ist wohl also richtiger, wenn wir versuchen, die Kieferfusspaare der Trilobiten dem weiter verbreiteten und anscheinend normaleren Typus der Arthropoden unterzuordnen, wie er durch die Crustaceen, Myriopoden und Insecten repräsentirt wird. Bei diesen wirken hinter dem Antennensegment 3—4 Segmente mit ihren Fusspaaren zur Kaufunction zusammen. Bei den Myriopoden und Insecten hat Heymons ein bisher unbekanntes Segment entdeckt, welches zwischen dem Antennen- und den drei folgenden Kiefersegmenten obliterirt ist, und hat es als Intercalarsegment bezeichnet; wenn sich dasselbe auch bei Crustaceen fände, so würde es das diesen Gruppen beim Vergleich mit den Trilobiten, Gigantostraken und Arachnoideen noch fehlende Segment repräsentiren, dessen Mangel nach der Zählweise von Heymons am Ende des Kopfes in Rechnung gebracht ist. Natürlich würde sich dadurch die Bezeichnung der Mundgliedmaassen bei den genannten Classen im Sinne der Trilobiten zu ändern haben. Während hierfür aus der Paläontologie zunächst noch keine thatsächlichen Belege vorhanden

R. Heymons' (Entwickelungsgeschichte des Scolopenders) Uebersichts-Tabelle über die

Segmentirung des Cephalons bei den Arthropoden.

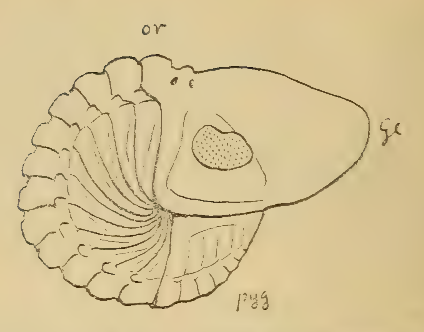
	Atelocerata		*Chelicerata*		*Teleiocerata*	
	Myriopoda (Scolopendra)	*Insecta (Forficula)*	Arachnoiden *(Scorpio)*	*Gigantostraca (Limulus)*	*Trilobita (Triarthrus)*	*Crustacea (Branchipus)*
Acron	Acron	*Protocephalon*	*Protocephalon*	*Protocephalon*		*Protocephalon*
1. Metamer	Präantennensgm.					
2. Metamer	Antennensegm.	Antennensegm.	Chelicerensegm.	Chelicerensegm.	Antennensegm.	Antennulasgm.
3. Metamer	(Intercalarsegm.)	(Intercalarsgm.)	Pedipalpensegm.	1. Gnathopodensgm.	1. Gnathopodensgm.	Antennensegm.
4. Metamer	Madibelsegm.	Mandibelsegm.	1. Beinsegm.	2. Gnathopodensgm.	2. Gnathopodensgm.	Mandibelsegm.
5. Metamer	1. Maxillarsegm.	1. Maxillensegm.	2. Beinsegm.	3. Gnathopodensgm.	3. Gnathopodensgm.	1. Maxillensgm.
6. Metamer	2. Maxillensgm.	2. Maxillensegm.	3. Beinsegm.	4. Gnathopodensgm.	4. Gnathopodensgm.	2. Maxillensgm.
7. Metamer			4. Beinsegm.	5. Gnathopodensgm.		

sind, scheint mir die auf ontogenetische Beobachtungen basirte Annahme eines rudimentären Segmentes hinter dem Acron durch die oben angenommene Deutung des Rostrale und der freien Genae als Meso- und Pleurotergite eines solchen Segmentes eine directe und jedenfalls durchaus selbständige Bestätigung zu erfahren. Die Resultate der Segmentirung des Trilobitenkopfes und dessen Beziehungen zu dem anderer Arthropoden stelle ich der Uebersichtlichkeit halber in der zweiten der folgenden Tabellen zusammen, in der, wie oben erläutert, das Acron als Segment mitgezählt wurde.

	Limulus.		*Eurypteridae.*		Trilobiten.		Schizopoden u. Larvenstadien höherer Crustaceen.	
1	Acron	Protocephalon.	Acron	Protocephalon.	Acron mit Hypostoma		Acron mit Epilabrum	Protocephalon
2					Rostrale und die paarigen Augenplatten.			
3	Cheliceren.		Cheliceren, die sog. Scheerenfüsse.		? Antennulae. 1 Frontallobus.		Antennulae.	
4	1	Kieferfuss od. Gnathopod.	1	Kieferfuss od. Gnathopod.	Antennen. 2 Frontallobus.		Antennen.	
5	2		2		Mandibel.	„Gesichts"- oder Kieferloben.	Mandibel.	
6	3		3		1 od. Praemaxille.		1 Maxille.	
7	4		4		2 Maxille.		2 Maxillen.	
8	5		Grosser Schwimmfuss.		Maxillenfuss des Occipitalringes.		Maxillenfuss.	

Das Verhältniss des Darmes zum Kopfskelet.

Es läge wohl bei oberflächlicher Betrachtung des Trilobitenkopfes nahe, die mediane Auftreibung der Glabella auf unterlagernde Kopfganglienmassen zurückzuführen, aber diese Vorstellung liesse sich doch unmöglich für eine so riesige Grössenentfaltung anwenden, wie sie beispielsweise die Glabella von *Phacops* zeigt (vergl. Fig. 26). Aber auch die viel schwächere Vorwölbung



Figur 26. Ein eingerolltes Exemplar von *Phacops Sternbergi* mit stark vorgewölbter Glabella in seitlicher Ansicht. Nat. Grösse.

Figur 27. Der cephale Abschnitt des Darmtractus von *Limulus* mit den Stämmen der beiderseitigen Leberschläuche. — A in Seitenansicht, B in Dorsalansicht. — O Mund, Oe Oesophagut, Hd Hauptdarm.

des vorderen Theiles der Glabella, wie sie andere Trilobiten aufweisen, könnte nur dann mit einer Anreicherung von Gehirnmasse in Beziehung gebracht werden, wenn man den Trilobiten ein beispielloses intellectuelles Uebergewicht über alle anderen Crustaceen zuschreiben wollte; dazu liegt doch aber, zumal in Anbetracht ihres hohen Alters und der zurückgezogenen Lebensweise wahrlich kein Grund vor.

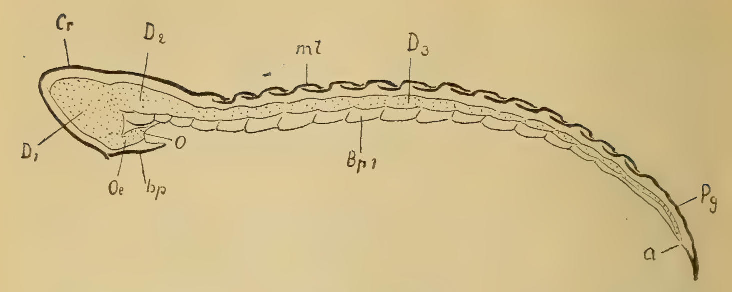
Indem ich mir nun die Frage vorlegte, welches Organ median unter der Glabella der Trilobiten gelegen haben könnte, und die Organisation lebender Crusaceen zu einem Vergleiche heranzog, traten mir in der Sammlung des geologischen Institutes Präparate von *Limulus* entgegen, die mir die ganze Frage unmittelbar zu lösen scheinen. Die Freundlichkeit des Herrn Prof. Fr. Eilh. Schultze setzte mich in den Stand, eines dieser Präparate zum Vergleich hier abzubilden. Fig. 27 A zeigt in Seitenansicht die Biegungen, die der vordere Theil des Darmtractus unterhalb des Kopfschildes von *Limulus* macht. Vom Munde (O), der etwa unter der Mitte des Kopfschildes liegt, biegt der Oesophagus (Oe) zunächst nach vorn, schwillt am Stirnrand des Thieres unter scharfer Biegung nach oben an („Kaumagen“), um sich nach Bildung eines verdickten Magens (Hd) in geradem Verlauf nach hinten zu wenden. Noch innerhalb des Kopfschildes zweigen sich jederseits vom Darm zwei Gefässstämme ab, die in die reich verzweigten Leberschläuche übergehen, die ihrerseits die breiten Seitentheile des Kopfschildes unterlagerten.

Nachdem ich dieses Bild gesehen habe, trage ich nicht das geringste Bedenken mehr, das Kopfschild der Trilobiten in ähnlicher Weise zu beurtheilen. Die Lage des Hypostoma und der Kieferfüsse nöthigt uns, eine ziemlich weit zurückliegende Position des Trilobitenmundes anzunehmen. Wenn dieselbe aber, wie es doch durchaus den Anschein hat, auf einer secundären, ventralen Einkrümmung der Mundregion beruht, dann ist es schon a priori wahrscheinlich, dass sich auch der vordere Theil des Darmes an dieser ventralen Umbiegung betheiligt hat.

Der hintere Abschnitt des Darmes im Bereich des segmentirten Rumpfes und des Pygidiums ist, wie Beyrich[1]) schon früher an *Trinucleus* nachwies, ziemlich eng; er stellt nur eine dünne Röhre dar, die keinerlei Ausbuchtungen zeigt, wie solche auch den Arthropoden zu fehlen pflegen. Diese Schlankheit des Hinterdarmes wird auch, zumal im Vergleich mit *Limulus*, verständlich, wenn, wie hier, der erweiterte Hauptdarm der Trilobiten unter deren Kopfschild lag.

---

[1]) Untersuchungen über Trilobiten. Berlin 1846, S. 30, t. 4, f. 1 c.

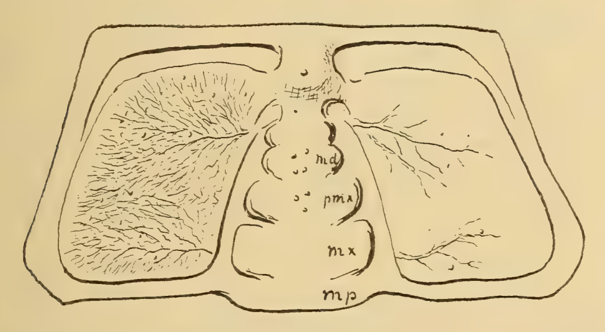


Figur 28. Restauration des [punktirten] Darmtractus eines Trilobiten *(Phacops)*. — O Mund, Oe Oesophagus, D_1 Vor- oder Kaumagen, D_2 Hauptdarm oder Magen, D_3 Enddarm, a After, hp Hypostoma, Cr Cranidium, Mt Mesotergite, Pg Pygidium, Bp_1 Basipodite.

Da die Glabella der meisten Trilobiten in der Mittellinie gleichmässig vorgewölbt ist, so musste sie von einem median von vorn nach hinten verlaufenden Organ unterlagert werden, welches die Ansätze der Kopffüsse auseinander und vom Rückenschild abdrängte. Als ein so umfangreiches, unpaares, von vorn nach hinten verlaufendes Organ kann aber bei Arthropoden nur der Darm in Betracht kommen, da die etwa noch zu berücksichtigenden Anschwellungen der Kopfganglien und das Herz bei Weitem nicht den Umfang erreichen, dass sie so bedeutende Ausbuchtungen der Glabella nach vorn und oben hätten herbeiführen können. Dabei dürfte derselbe auch hier in einem dem Oesophagus zuzurechnenden „Kaumagen“ (D_1) und den eigentlichen Magen oder Hauptdarm (D_2) zerfallen sein.

Den Rest von etwaigen Bedenken, ob die diesbezügliche Organisation der Trilobiten in der That der von *Limulus* so nahe stand, wird meines Erachtens beseitigt durch den Umstand, dass sich bei den Trilobiten zwei Paare von Canalstämmen zu beiden Seiten der Glabella finden, die genau dieselbe Position zu dem supponirten Darmverlauf einnehmen, wie die Stammkanäle der Leberschläuche bei *Limulus* (Fig. 27 B). Man bemerkt bei zahlreichen Trilobitenformen, wenn auch in verschiedenem Grade von Deutlichkeit und verschiedenen Modificationen, eine dendritische Zeichnung an der Innenfläche der Genae, die ihren Ausgangspunkt von den Seitenrändern der Glabella nimmt und sich von dort strauchförmig unter der ganzen Fläche der Genae verbreitert. Genau dieselbe Lage nehmen unter den Seitenflächen des Kopfschildes von *Limulus* die reich verzweigten Leberschläuche ein; was aber für ihre beiderseitige Homologie und gleichsinnige Deutung noch besonders in's Gewicht fällt, ist der Umstand, dass

auch bei den Trilobiten jederseits zwei Haupt-Drüsenstämme nach den Seiten abgehen, ein vorderer stärkerer, ein hinterer kleinerer. Die frappante Aehnlichkeit beider Ausbildungsformen ist aus einem Vergleich der Fig. 27B mit der beistehenden Zeichnung (Fig. 29) des Kopfschildes einer *Eurycare* aus dem schwedischen Cambrium (Original Mus. Berlin) ersichtlich, bei der man den Verlauf der Stämme mit auffallender Deutlichkeit erkennen kann. Ich überzeugte mich übrigens, dass die Existenz je zweier Stämme jederseits, auch für andere Gattungen die Regel ist, wenn auch das hintere Paar oft schwach ausgebildet ist und durch das vordere vollkommen überflügelt wird. Bei *Dionide formosa* sehe ich z. B. nur den vorderen Stamm, der sehr gross und in zwei Hauptäste zerlegt ist.

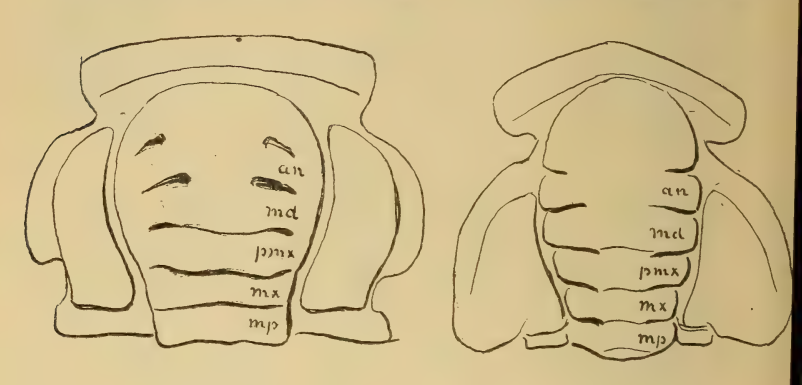


Figur 29. Kopfschild von *Eurycare*. Oberes Cambrium von Andrarum in Schonen. Abdruck der Innenfläche vergrössert. Auf den Genae die verästelten Leberschläuche, rechts nur deren Hauptstämme.

Nach alledem scheint es mir nicht mehr zweifelhaft, dass die mediane Auftreibung der Glabella durch den Haupt- und Kaumagen verursacht wurde, und dass die Genae wesentlich zur Bergung der Leberanhänge des Darmes gedient haben. Hiernach glaube ich eine Reconstruction des Darmverlaufes der Trilobiten verantworten zu können, wie sie Fig. 28 darstellt.

Die Ursache der mangelhaften Ausprägung der sog. Gesichtsloben liegt sonach in der Eindrängung des Hauptdarmes, die sich natürlich da am meisten geltend macht, wo der Kaumagen sich ausdehnt und in den Magen umbiegt. Diese Stelle liegt (vergl. Fig. 28) hinter dem sog. Frontallobus, der dadurch in dem Maasse vergrössert wird, wie der Magen an Ausdehnung zunimmt. Hierdurch werden aber nicht nur die vordersten Segmente der Glabella verdickt, sondern auch die folgenden mehr oder

weniger bei Seite gedrängt. Dieser Process lässt sich phylogenetisch und ontogenetisch leicht verfolgen. In letzterer Beziehung sehr instructiv ist die Entwickelung von *Paradoxides*. Bei 2,5 mm langen Kopfschildern (Fig. 30) ist der vordere Theil der Glabella zwar in toto verbreitert, aber die 5 Paare seitlicher Einschnitte sind doch deutlich markirt und die durch sie begrenzten 6 Segmente des Kopfschildes fast gleich gross ausgebildet. Bei einer Länge des Kopfschildes von ca. 13 mm (Fig. 31) ist das vor-



Figur 30. Figur 31.

Zwei Entwicklungstadien des Kopfschildes (ausschliesslich der Genae liberae) von *Paradoxides rugulosus* Corda. Mittl. Cambrium, Skrej. (Orig. Mus. Berlin.)

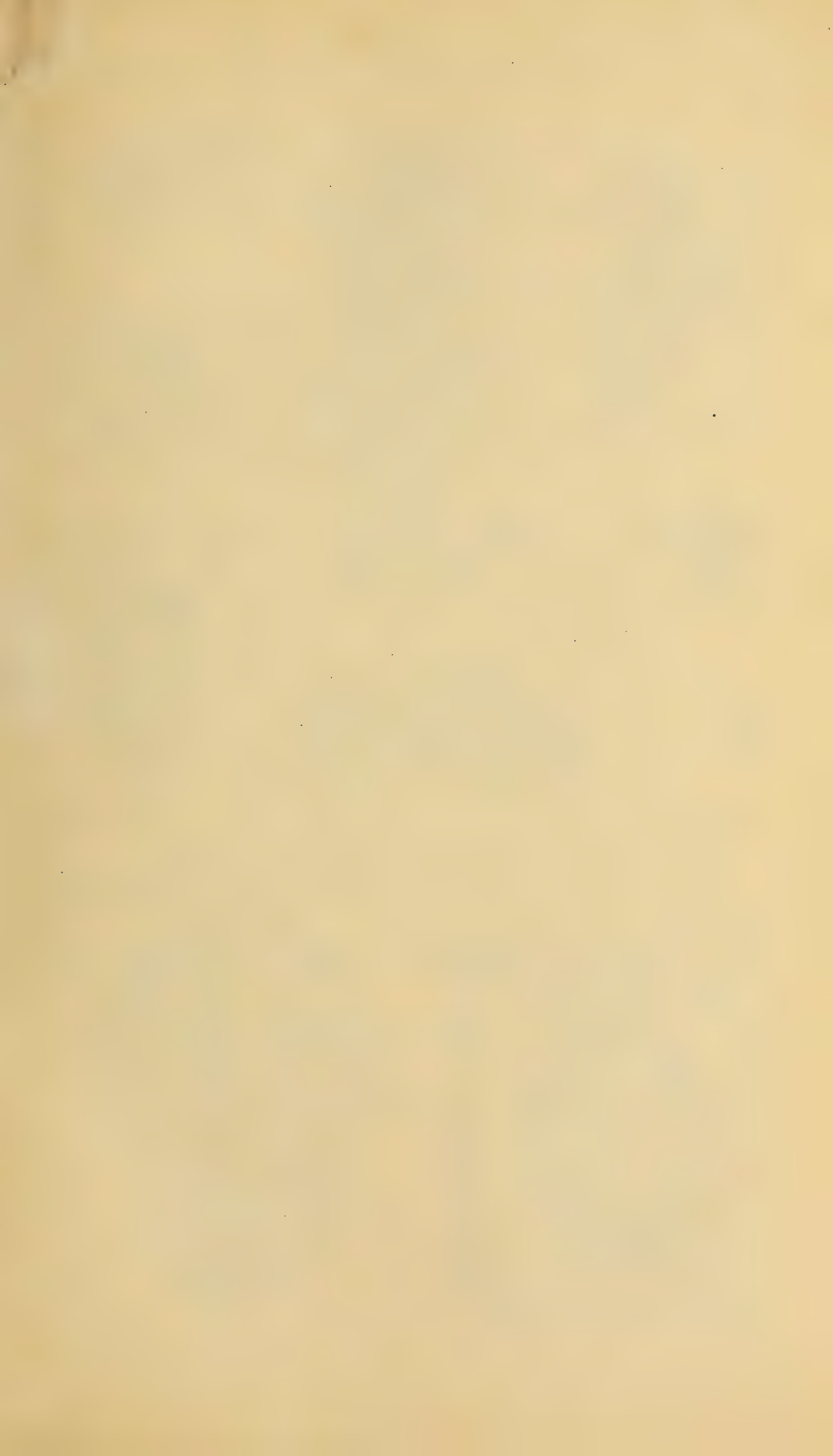
derste Segment schon sehr vergrössert, die Kieferloben noch mehr auseinander gedrängt; bei erwachsenen Formen sind in diese vordere Auftreibung der Glabella die beiden vorderen Segmente einbezogen. In anderen Formenreihen schreitet dieser Process phylogenetisch aber weiter fort, sodass bei den Phacopiden und *Trinucleus* hinter der frontalen Auftreibung der Glabella nur die letzten Kopfsegmente noch eine gewisse Selbständigkeit im Rückenpanzer zum Ausdruck bringen. Der „Frontallobus" ist sonach kein fest bestimmter Theil, obwohl er sich in der Regel aus den Mesotergiten der zwei vordersten Cranidium-Segmente zusammensetzt. Dem Grade und der besonderen Art der Verdrängung der Kieferloben durch den Magen scheint mir aber eine morphogenetische Bedeutung zuzukommen, die, wie ich hoffe, noch ein natürliches System der Trilobiten ermöglichen wird. Die Grösse der „Frontalbildung" — der Name Lobus ist dafür wenig zutreffend — ist zunächst ein Maassstab für die Entwickelungshöhe einer Form und lässt

dadurch Formenkreise wie die Phacopiden, Lichaden, Trinucleiden, Cheiruriden und unter den Agnostiden die neue Gattung *Batticulus* als hoch specialisirt erscheinen.

Die besondere Specialisirung der Gesichtsloben, die sich trotz jener Eindrängung des Darmes erhält, bringt dagegen besondere Ausbildungsformen der Mundgliedmaassen zum Ausdruck und giebt bei der Wichtigkeit, die diesen Organen bei Crustaceen zukommt, Anhaltspunkte zur Sonderung der einzelnen Entwickelungsreihen unter den Trilobiten.

Der zweite Theil dieser Arbeit soll die Besprechung der Augen und einiger anderer Organisations-Verhältnisse, die Ontogenie, die Phylogenie und die systematische Gliederung der Trilobiten enthalten.





Erklärung der Tafel I.

Figur 1—8 aus dem *Paradoxides*-Schiefer von La Cabitza, Sardinien.

Figur 1—3. *Paradoxides mediterraneus* n. sp. (= *P. rugulosus* MUN.-CHALM. et J. BERG.) — S. 2.

Fig. 1. Abdruck der Unterseite (mit Abdruck des Hypostoms) eines schief seitlich zusammengeschobenen Exemplars der längeren, schlankeren Form mit etwas kürzeren Pleuren der letzten Rumpfsegmente. Nat. Gr.

Fig. 2. Abdruck der Oberseite (Pleuren und Theil der freien Wange eines in der Längsrichtung zusammengeschobenen Exemplares der kürzeren, breiteren Eorm Nat. Gr.

Fig. 3. Pygidium und letzte Rumpfsegmente (breitere Form). Nat. Gr.

Figur 4—7. *Conocoryphe Héberti* MUN.-CHALM. et BERG. — S. 4.

Fig. 4. Steinkern eines Kopfes und der ersten Rumpfsegmente, seitlich zusammengeschoben, von der Seite gesehen; bei x die S. 6 besprochenen Wülstchen. Nat. Gr.

Fig. 5. Kopf und vordere Rumpfsegmente eines schief verschobenen Exemplares. Der seitlich scharf begrenzte Praefrontalwulst ist von der Glabella undeutlicher geschieden. Nat. Gr.

Fig. 6. Kopfschild, schief zusammengeschoben; Randsäume nach dem Abdruck ergänzt. Nat. Gr.

Fig. 7. Schwanzschild und letzte Rumpfsegmente, schief verschoben, nach einem Wachsabguss. Nat. Gr.

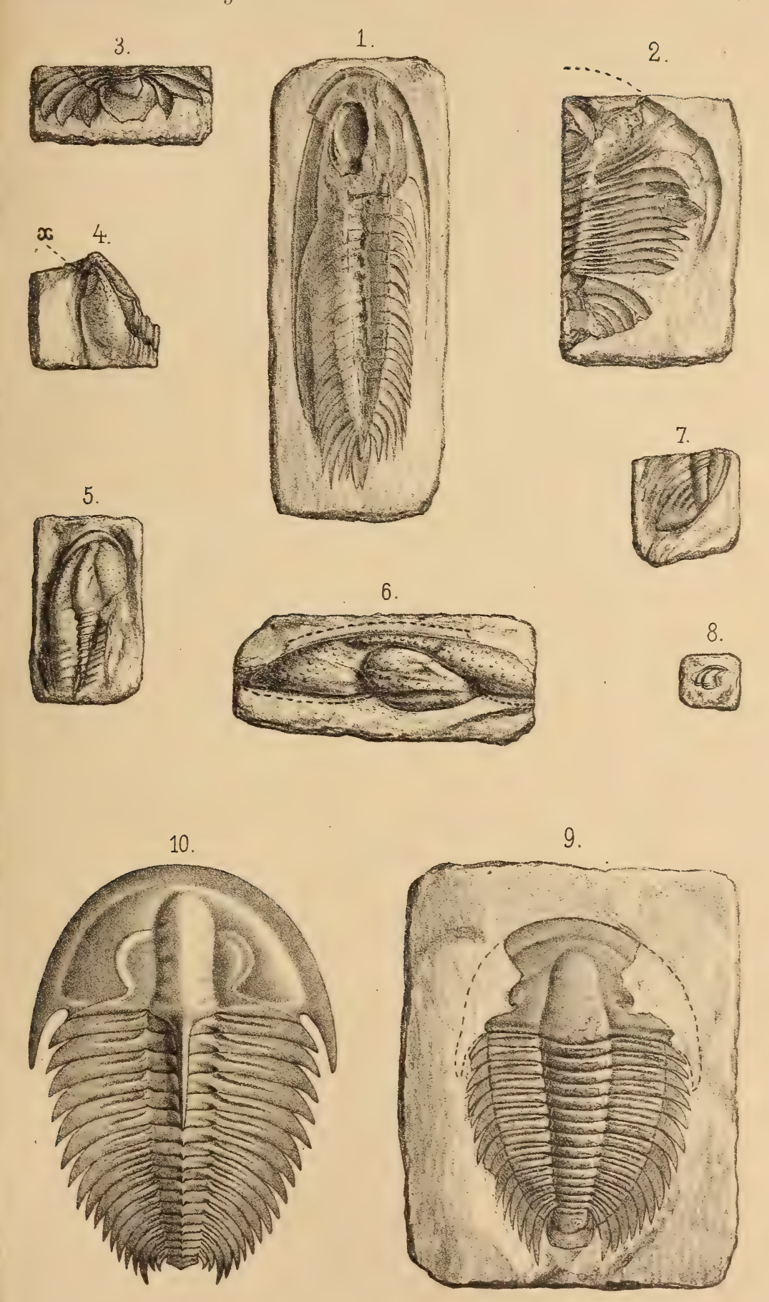
Figur 8. *Ptychoparia* sp. Kopfmittelschild mit deutlich erhaltenem, linkem Palpebrallobus, schief verzogen. Nat. Gr. — S. 8.

Figur 9. *Olenopsis Bornemanni* MENEGH. sp. aus gelbem, plattigem Sandstein von Canalgrande. Nat. Gr. — S. 14 ff.

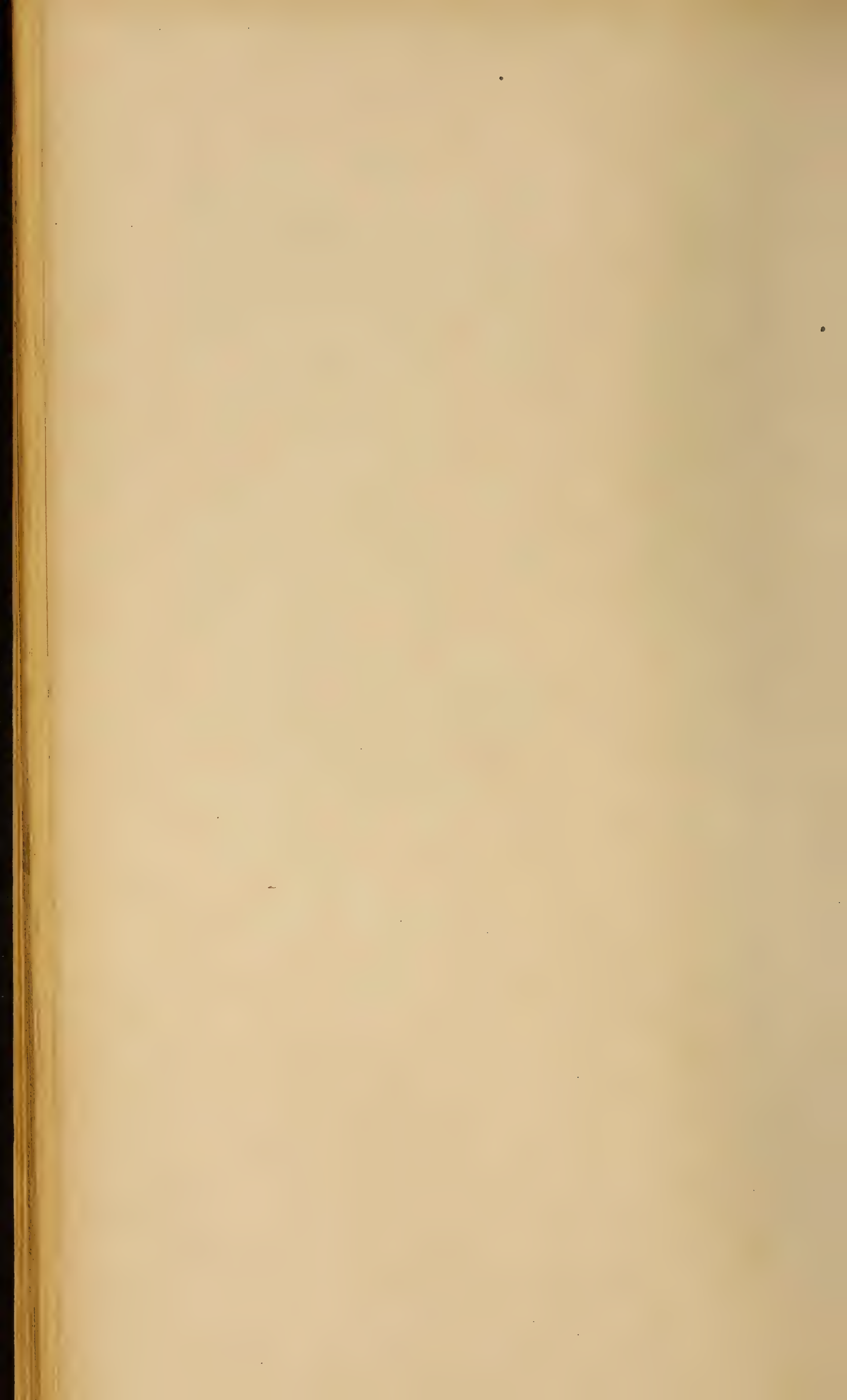
An den Pleuren der Rumpfsegmente und am Pygidium Abdruck der Duplicatur sichtbar. Umriss der freien Wangen nach BORNEMANN ergänzt.

Figur 10. *Olenellus (Holmia) Broeggeri* WALC. Verkleinerte Copie nach C. D. WALCOTT: *Olenellus*-Zone. X. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., 1890, t. 91. — S. 14 ff.

Originale zu Fig. 1—9 im Naturalien-Cabinet Stuttgart.

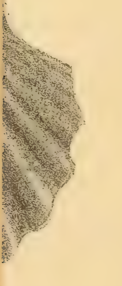


A. Birkmaier, lith. Klein & Volbert gedr.



Tafel II.







ollmann

Erklärung der Tafel II.

Figur 1—3. *Pecten Fraasi* FUCHS emend. BLANCK. — S. 125.

Fig. 1. Deckelklappe mit aufsitzenden Heterosteginen-schalen. Fuchsberg im Westen des Gebel Geneffe.

Fig. 2. Unterklappe, abgerieben. Südende des Gebel Geneffe.

Fig. 3. Unterklappe. Fuchsberg im Westen des Gebel Geneffe.

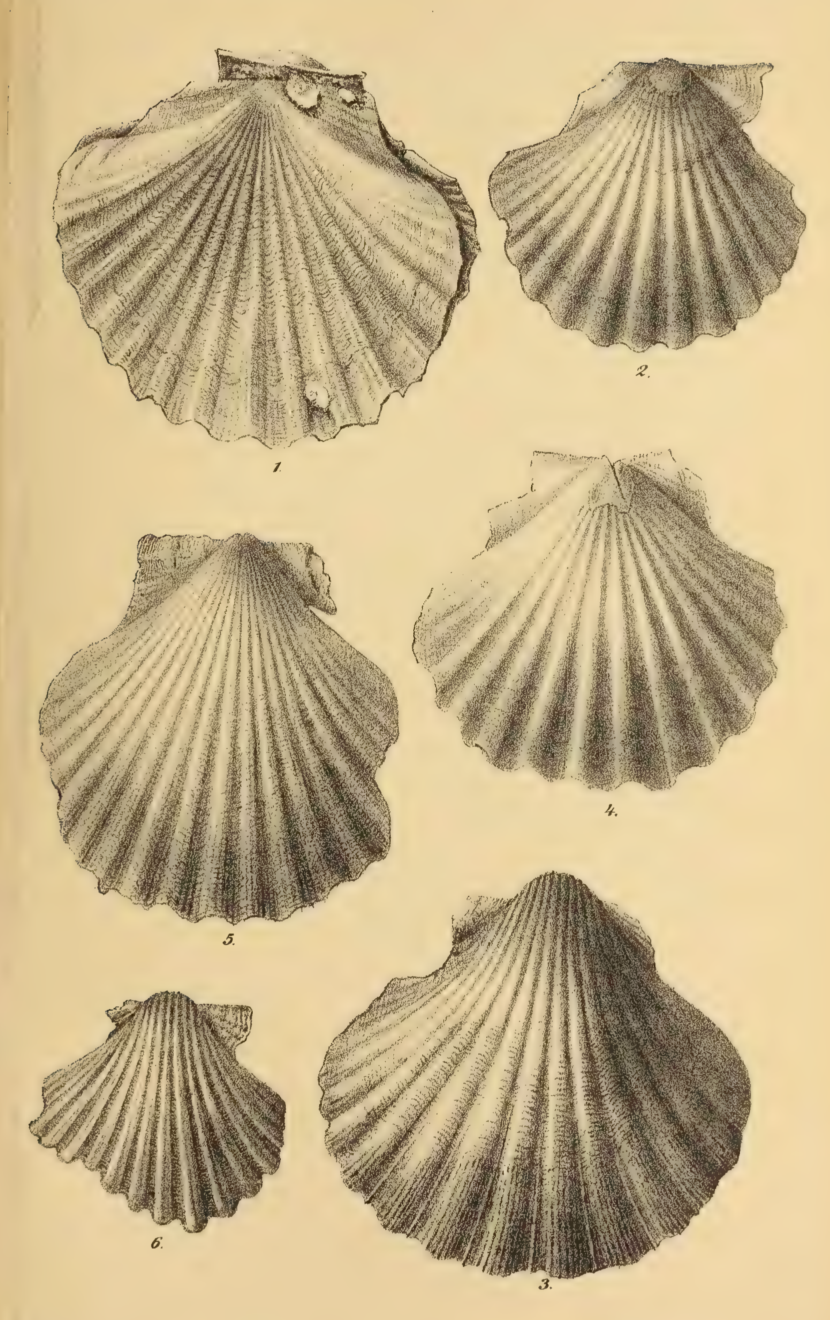
Figur 4. *Pecten Schweinfurthi* n. sp. BLANCK. Abgeriebene Unterklappe. Südende des Gebel Geneffe. — S. 126.

Figur 5. *Pecten sub-Malvinae* n. sp. BLANCK. Ostseite des Gebel Geneffe. — 119.

Figur 6. *Pecten concavus* n. sp. BLANCK. Unterklappe. Fuchsberg im Westen des Gebel Geneffe. — S. 128.

(Der Wirbel erscheint in der Zeichnung ein wenig zu schmal.)

Die Originale gehören zur SCHWEINFURTH'schen Sammlung im kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.



:von Zglinicka n. d. Nat. gez. u. lith. Druck v. O. Hollmann



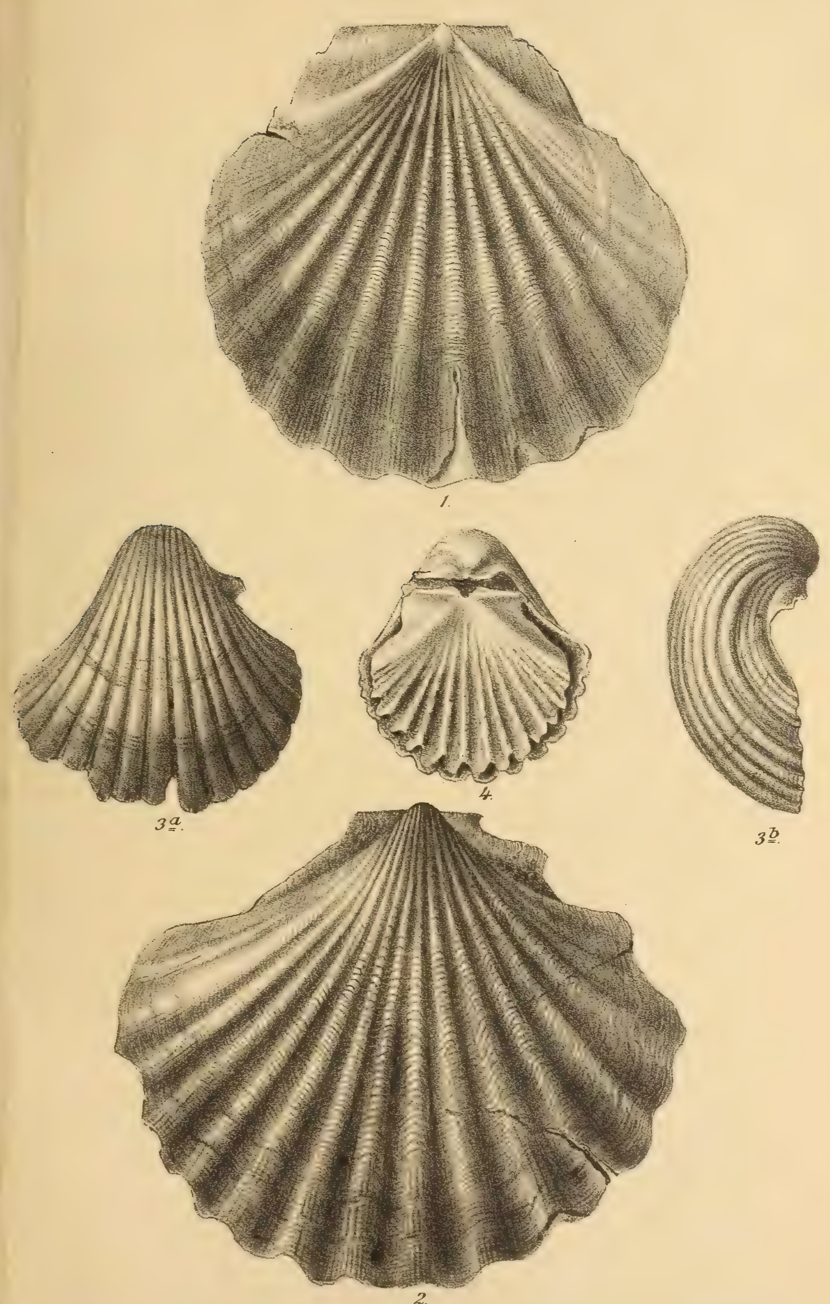


Erklärung der Tafel III.

Figur 1—2. *Pecten Schweinfurthi* n. sp. Blanck. — S. 126.
Fig. 1. Deckelschale.
Fig. 2. Unterschale.
Fuchsberg im Westen des Gebel Geneffe.

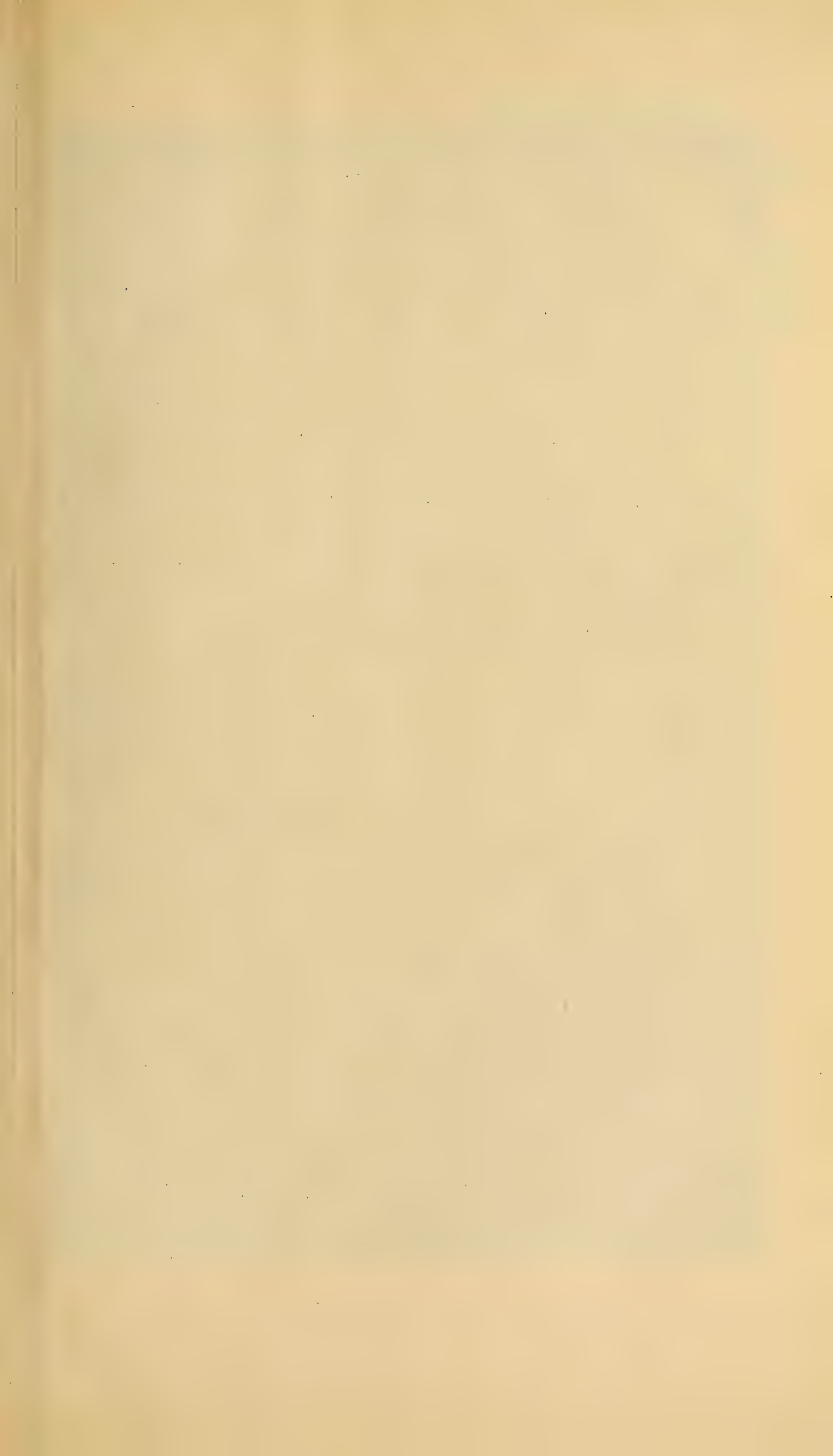
Figur 3—5. *Pecten Josslingi* Sow. — S. 124.
Fuchsberg im Westen des Gebel Geneffe.

Die Originale befinden sich im kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.



H. von Zglinicka n. d. Nat. gez. u. lith. Druck v. O. Hollmann





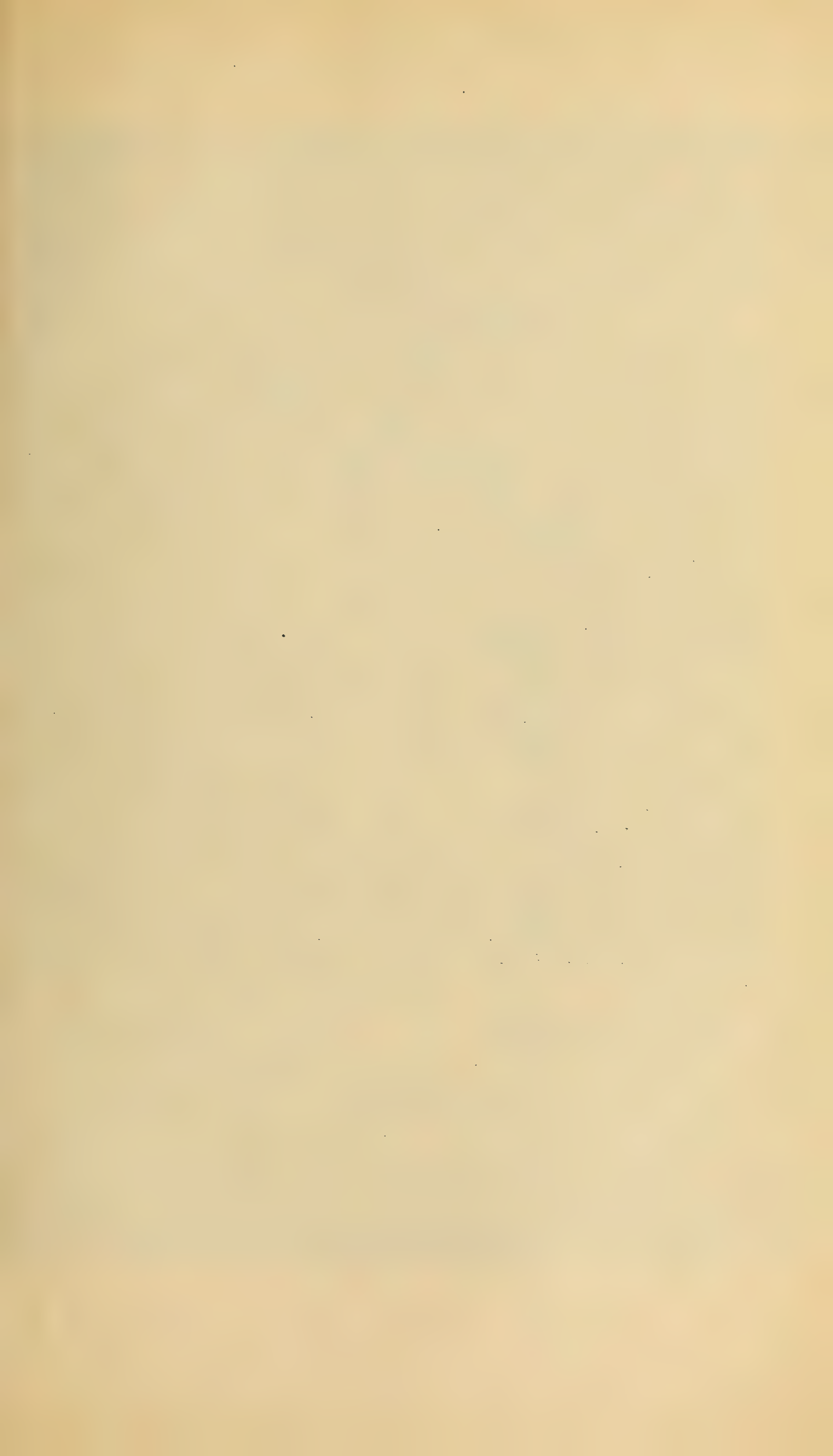
Erklärung der Tafel IV.

Ptychoparia striata EMMR. sp. aus dem mittleren Cambrium von Pod trnim bei Tejrovic, Böhmen.

Abbildung des am besten erhaltenen Exemplars des Berliner Museums für Naturkunde in $^3/_2$ nat. Grösse, nach einer von Herrn Dr. F. SOLGER freundlichst angefertigten Photographie.







Erklärung der Tafel V.

Stärkere Vergrösserung der die Beinglieder zeigenden Partie des Taf. IV abgebildeten Exemplares. Oben in der Mitte ist das Hypostoma, daneben rechts die Augenleiste sichtbar. Auf der unteren Hälfte des Hypostoma sind undeutliche Reste der Kieferfüsse besonders an der linken Seite erhalten. Darunter markiren sich seitwärts die Grenzen und Sculpturlinien des Occipital- und der Rumpfsegmentschienen (Pleurotergite des Thorax), nur in der Mitte derselben unterhalb der Rhachis die proximalen Beinglieder des Occipitalringes und der ersten 6 Rumpfsegmente mit abnehmender Deutlichkeit; die folgenden waren anscheinend zu schwach inkrustirt, um erhalten zu bleiben. Die Mittellinie ist besonders an den drei vordersten Rumpfsegmenten deutlich zu sehen. An derselben stossen die grossen, ungefähr dreiseitigen ersten Basalglieder (vergl. Fig. 2, S. 139, Bp. 1.) zusammen; seitlich — besonders an der rechten Seite deutlich — folgen auf diese kleine, kurze Glieder (Bp. 2. der Fig. 2), dann allerdings nur hier und da erhalten die dünneren, länglichen, dritten Glieder (Bp. 3. der Fig. 2), die sich an die nach unten einspringende Grenze zwischen Mesotergiten und Pleurotergiten anlehnen. Auf der Oberfläche der Beinglieder, besonders an denen der drei ersten Rumpfsegmente, bemerkt man — leider infolge des sehr mangelhaften Reproductionsverfahrens nicht sehr deutlich — die S. 134 besprochenen polygonalen Umrisse cuticularer Zellen, die am Object durchaus nicht zu verwechseln sind mit den auf der übrigen Gesteinsplatte hervortretenden Abdrücken von Sandkörnern des ziemlich groben Sandsteines. Vor den mittelsten Basipoditengliedern (Bp. 1) des Occipitalsegmentes bemerkt man noch einen bogigen, quergestellten Eindruck, den man nach seiner medianen Lage unmittelbar hinter dem Mund wohl auf die Bildung einer Unterlippe beziehen muss (vergl. auch Taf. VI).





Erklärung der Tafel VI.

Reconstruirtes Bild der Unterseite eines Trilobiten. Die Basipoditen sind auf Grund vorliegender Untersuchungen, die der Endo- und Exopoditen wesentlich auf Grund der Arbeiten von C. E. BEECHER restaurirt. Die in Fig. 2, S. 139 noch eingezeichneten Kiemen sind als hypothetisch hier nicht berücksichtigt worden.

Hyp = Hypostoma, At = Antennengeissel, Md = Mandibularexopodit, Mx_1 = erster oder Praemaxillarexopodit, Mx_2 = zweiter Maxillarexopodit; Mp = Maxillipedenfuss. H = Hepal- oder Leberschläuche, Edp = Endopodite, Exp = Exopodite der Thoracal- und Abdominalfüsse; A = After.

Hyp.
At.
Md.
Mx. 1
Mx. 2
H.
Mp.
Edp.
Exp.
A.



Die Geschichte der Gesellschaft befindet sich im Druck.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

53. Band.

II. Heft.

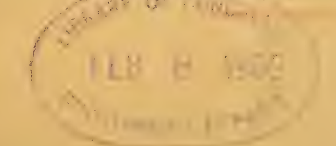
April, Mai und Juni 1901.

Hierzu Tafel VII—XIII.

Berlin, 1901.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Linkstrasse 33/34.



Gemäss § 3 der Geschäftsordnung für den Vorstand werden die Herren Mitglieder gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. Johannes Böhm, Berlin N. Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich Einsendungen an dieselbe und Reclamationen nicht eingegangener Hefte:
   Herrn **Landesgeologen Professor Dr. Wahnschaffe, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz, Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen:
   Herrn **Landesgeologen Dr. Leppla, Berlin N., Invalidenstr. 44, königl. geologische Landesanstalt.**

Der Vorstand.

Die Herren Mitglieder und die mit der Gesellschaft in Austausch stehenden Vereine, Institute u. s. w. werden darauf aufmerksam gemacht, dass Reclamationen nicht eingegangener Hefte **nur innerhalb eines Jahres** nach ihrem Versand berücksichtigt werden können.

Der Vorstand.
i. A.: Wahnschaffe.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren von Aufsätzen, brieflichen Mittheilungen und Protokollnotizen erhalten 50 Separatabzüge gratis, eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (W. Linkstrasse 33/34) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft
2. Heft (April, Mai, Juni) 1901.

Aufsätze.

1. Ein Profil durch den Ostabfall der Sierra Madre Oriental von Mexico.

Von Herrn EMIL BÖSE in Mexico.

Hierzu Tafel VII.

Es giebt wohl kaum eine geologische Arbeit über Mexico, in der nicht auf die eigenthümliche Bodengestaltung des Landes hingewiesen wird. Den Hauptheil des Landes bildet bekanntlich ein nach Norden flach abfallendes Hochplateau, welches nach Osten, Westen und Süden steilere Abhänge hat. Diese, von Manchen als Steilabstürze bezeichnet, sind ziemlich complicirt gebaut und zeigen, wenigstens auf der Ostküste, ein stufenweises Abfallen; vom Plateau, der Mesa central, aus senken sich die Höhenzüge gegen das Meer hinab. Auch die Mesa central ist keineswegs ein einfaches Plateau; zahlreiche Bergzüge, die oft eine durchaus nicht unbedeutende Höhe aufweisen, durchziehen die Hochebene, und nur die breiten Thäler zeigen einen flachen Boden, welcher dem Plateau den Namen verschafft hat. Immerhin fällt die Existenz dieser Mesa central Jedem auf, der sich von der Ost-, West- oder Südseite der Hauptstadt des Landes nähert, und die Entstehung dieser mittleren Masse ist scheinbar das Hauptproblem der Geologie Mexicos. Geradezu verlockend erscheint bei Betrachtung der geographischen Karte die Annahme, dass der Steilabfall auf den Seiten durch Brüche erfolgte und dass somit im Grunde nur eine Senkung im Süden, Osten und Westen stattfand, oder auch eine Hebung des centralen Tafellandes. Eine solche Anschauung vertreten z. B. FELIX und

Lenk[1]), welche, von der rein hypothetischen Ansicht, dass Vulkane auf grossen Spalten liegen müssen, ausgehend, solche Spalten nach der geographischen Lage der Hauptvulkane Mexicos im Süden des Landes construiren. Ein Blick auf die geologische Karte des Landes[2]) lehrt jedoch, dass die Verhältnisse nicht ganz so einfach liegen; zahlreiche Ketten mesozoischer Gesteine auf dem Hochplateau rufen die Vermuthung wach, dass die Vorgänge bei der Bildung des Centralplateaus anderer Art waren. Eine Lösung des Problems lässt sich natürlich nur durch genaue Karten- und Profilaufnahmen erzielen; an diesen mangelt es leider bisher gänzlich. Das geologische Institut von Mexico hat nun seit einiger Zeit mit der Aufnahme von Karten im Maassstabe 1 : 100000 begonnen und zwar zu gleicher Zeit im Bereiche der vulkanischen Massen des Centralplateaus wie der Sedimentärgesteine des Süd- und Ostabfalles; bisher ist noch keine der Karten publicirt worden. Die topographische Unterlage giebt die Karte 1 : 100000, welche von der Comisión geográfica exploradora aufgenommen wird, eine Aufnahme, die in den Details allerdings häufig recht mangelhaft ist und von den Mitgliedern des geologischen Institutes nach Möglichkeit verbessert wird. Ich wählte als Aufnahmsgebiet das Blatt Orizaba (Staat Veracruz), welches in tektonischer Beziehung als eines der interessantesten erscheint. Es umfasst das Gebiet vom 18° 31′ — 18° 53′ nördl. Br. und vom 1° 46′ — 2° 16′ östl. L. (Meridian von Mexico), also ungefähr 2120 □km. Von diesem Gebiet habe ich bisher das nordwestliche Viertel aufnehmen können und dabei Profile erlangt, welche interessante Resultate geliefert haben.

Das erste Bestreben musste sein, eine Gliederung der Sedimentärschichten festzustellen, welche den grössten Theil des Gebirges zusammensetzen. Bis heute war es noch nicht möglich, die Horizonte mexicanischer Sedimentbildungen mit denjenigen Europas oder der Vereinigten Staaten von Nordamerika mit Sicherheit zu identificiren. Versuche dazu sind wohl von verschiedenen Seiten gemacht worden, ohne bisher ein befriedigendes Resultat zu liefern. In Anbetracht dessen hat nun das geologische Institut von Mexico einen anderen Plan angenommen: auf Grund paläontologischer und petrographischer Eigenthümlichkeiten soll versucht werden, einzelne Abtheilungen (divisiones), welche Localnamen erhalten, festzustellen und auf grössere Strecken hin zu verfolgen. Dabei wird einstweilen keineswegs vorausgesetzt, dass

---

[1]) Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Republik Mexico, I. Theil, 1890, S. 1—12.

[2]) Bosquejo geológico de México. Bol. Inst. geol. México, No. 4, 5, 6, 1897.

diese Abtheilungen thatsächlich stets Horizonten entsprechen; den stratigraphischen Werth der einzelnen Abtheilungen wird erst die Zukunft kennen lehren, sobald grössere Theile des Landes genauer durchforscht sind.

In dem hier zu besprechenden Gebiet, welches die Umgebung der Strecke Rio Metlac - Boca del Monte der Bahn Veracruz-Mexico umfasst, treten ausschliesslich der Kreide angehörige Sedimentärbildungen auf. Es ist mir gelungen, diese in drei Abtheilungen zu zerlegen, welche theils paläontologisch, theils nur petrographisch unterschieden werden können. Ich bezeichne sie in der Reihenfolge von oben nach unten als:

1. Escamelakalke.
2. Maltratakalke.
3. Necoxtlaschiefer[1]).

1. Necoxtlaschiefer.

Der grösste Theil dieser Abtheilung besteht aus gelben, grauen und rothen, seidenglänzenden Thonschiefern mit nicht seltenen Ausscheidungen von Pyritkrystallen (Cuauhtlalpan, Necoxtla, Sierra de Agua), und mit stellenweise spärlichen Glimmerausscheidungen. Die Schieferung ist eine ausserordentlich feine; bei der Verwitterung zerfallen die Schichten in schmale, griffelartige Stücke. In den oberen Theilen der Schiefer bemerkt man eine Anreicherung von Kalk, und die Schiefer werden häufig sandig, ja es treten sogar echte Sandsteine auf, welche einen grossen Kalkgehalt besitzen, zuweilen auch fast nur aus Kalkfragmenten bestehen. Einzelne oft 2—3 m mächtige Kalkbänke sind in die Schiefer und Sandsteine eingelagert und manchmal auf grosse Strecken hin verfolgbar. Im oberen Theile der Schiefermasse finden sich auch graue bis grünliche, oft ziemlich dickbankige Kalkmergel (Cerro de la Escamela).

Fossilien fehlen bisher gänzlich, auch aus anderen Theilen Mexicos sind solche nicht bekannt geworden.

Die Mächtigkeit lässt sich nicht bestimmen, da das Liegende fehlt und die Schiefer stark gefaltet sind.

Die Schiefer treten hauptsächlich in zwei mächtigen, nach Süden breiter werdenden Zügen auf, die im Grossen und Ganzen N. 30° W. streichen. Der östliche Zug findet sich am Rincon grande, der westliche bei Necoxtla und Sierra de Agua, er wird durch die grosse Querverwerfung des Rio blanco bei Nogales etwas verschoben. Weiter nach Süden schalten sich andere Züge ein, die hier ausser Acht bleiben sollen. Bei Boca del Monte findet

---

[1]) Das „x“ in Necoxtla wird ähnlich dem deutschen „sch“ ausgesprochen, es ist ein Laut, der zwischen „sch“ und „sz“ liegt.

sich ein kleiner Schieferaufschluss, der möglicherweise aber dem System der Maltratakalke angehört.

Ueber das Alter kann man der mangelnden Fossilien wegen nichts Sicheres aussagen. Die Schiefer liegen über den versteinerungsführenden Schiefern von Tehuacan, welche AGUILERA als Schiefer von Zapotitlan bezeichnet, sie gehören z. Th. noch dem Neocom an, z. Th. wohl schon dem Apt.-Urgon. Die Necoxtlaschiefer werden von den sicher dem Cenoman angehörenden Maltratakalken überlagert.

2. Maltratakalk.

Diese wichtige und nicht selten recht mächtige Abtheilung besteht zum grössten Theil aus fossilleeren, dünnbankigen Kalken von hellgrauer, dunkelgrauer oder schwarzer Farbe. Sie enthalten zahlreiche, häufig bankförmige Lagen von Hornstein, der sich in den oberen Theilen oft in Form von Knollen findet. Im unteren Theile der Kalke kommen nicht selten gelbe, seidenglänzende Thonschiefer eingelagert vor. An der Grenze gegen die Escamelakalke treten klotzige, kaum geschichtete, dolomitische Kalke und Dolomite auf. Den Uebergang zu den Escamelakalken bilden massige Kalke, die man wohl besser mit diesen vereinigt. Zuweilen folgen über den Dolomiten nochmals Hornsteinkalke, so dass eine verhältnissmässig scharfe Grenze zwischen diesen und den Escamelakalken besteht. Auch in den Maltratakalken findet sich zuweilen Pyrit.

Fossilien sind äusserst selten; bei Sta Caterina fand ich Querschnitte von Bivalven; am Aufstieg bei Necoxtla eine *Nerinea* nov. sp., die auch von anderen Localitäten bekannt ist. Der wichtigste Fund ist ein Ammonit, der von Alta Luz stammt und höchst wahrscheinlich mit *Acanthoceras* (?) *Justinae* HILL [1]) identisch ist. Leider ist das Original noch weniger gut erhalten als das von mir aufgefundene Exemplar, aber die Kennzeichen stimmen vollkommen überein. Die Bestimmung als *Acanthoceras* ist nicht sicher; es ist ebenso wohl möglich, dass die Form zur Gruppe des *Scaphites ventricosus* M. u. H. [2]) gehört. Einstweilen behalte ich den Namen HILL's bei. Die Art hat sich bis 1894 nur in 4 Exemplaren in Texas gefunden; ein fünftes existirt in der Sammlung des geologischen Institutes von Mexico und stammt

---

[1]) ROBERT T. HILL, Paleontology of the cretaceous formation of Texas. The invertebrate Paleontology of the Trinity Division. Proceed. biolog. Soc. Washington, VIII, 1893, S. 38, t. 7, f. 1, 2, 3.

[2]) MEEK, A report on the invertebrate cretaceous and tertiary fossils of the Upper Missouri Country. U. S. Geol. Surv. of the Territories, IX, 1876, S. 425, t. 6, f. 7 u. 8.

(anscheinend aus den gleichen Schichten wie bei Maltrata) vom Cerro Mercado bei Monclova in Coahuila.

Die Hornsteinkalke sind vielfach gebogen, zuweilen in erstaunlicher Weise gefaltet, und es ist schwer, die Mächtigkeit, welche übrigens zu wechseln scheint, zu bestimmen; immerhin glaube ich mit einer Mächtigkeit von 600 m nicht zu hoch zu greifen. Im Profil erscheint sie am Alchipin bedeutend grösser, aber es ist sicher, dass die Kalke von zahllosen Brüchen durchsetzt werden, welche vermuthlich, dem allgemeinen Absinken gegen Osten entsprechend, ein solches in den Kalken in kleinerem Maassstabe bewirken, so dass die Mächtigkeit viel grösser erscheint, als sie in Wirklichkeit ist.

Die Maltratakalke setzen die Hauptmasse der Gebirge bei Orizaba zusammen. Es lassen sich im Profil drei grosse Züge unterscheiden, nämlich die von Cuauhtlápan, des Alchipin und von Maltrata. Sie streichen im Allgemeinen N. 30° W. und fallen entweder noch W. ein oder sind stark zerknickt.

Bei Orizaba giebt nur *Acanthoceras* (?) *Justinae* Hill einen Anhalt für das Alter der hier zu besprechenden Schicht. Er findet sich in Texas in der Trinity Division. Danach müssten die Maltratakalke unter der Comanche Series liegen, doch dürften sie vielleicht schon deren unterem Theil entsprechen. Zu bemerken ist, dass dieselbe Species bei Monclova in einer Schicht vorkommt, die Maltratakalken vermuthlich entspricht. Einen wichtigen Anhaltspunkt für ihr Alter bieten die Escamelakalke, welche jene überlagern.

3. Escamelakalke.

Diese Abtheilung besteht aus hellen bis dunkelgrauen, zuweilen schlecht, zuweilen gut gebankten Kalken. Nur in den tiefsten Lagen findet man geringfügige Ausscheidungen von Hornstein. Einlagerungen von Mergeln oder Schiefern fehlen. Die Kalke gleichen in ihrem Aussehen häufig dem süditaliänischen Kreidekalk; sie sind petrographisch sehr gleichförmig und lassen sich mit Leichtigkeit erkennen.

Diese Kalke sind stets von Fossilien[1]) erfüllt, leider lassen sich diese nur sehr selten vom umgebenden Gestein trennen; immerhin liegen bereits eine Reihe von Arten vor, welche zu einem Theil aus dem Cerro de la Escamela, zum anderen von Encinal und Cerro de S. Cristóbal stammen. Als Leitfossil könnte man

---

[1]) Vgl. meine Liste in Geologia de los alrededores de Orizaba. Bol. Inst. geol. México, No. 13, 1899, S. 8—10.

Ichthyosarcolithes cf. *occidentalis* Whitf. bezeichnen. Paläontologisch interessant ist das Vorkommen eines noch unbeschriebenen Krebses, der wahrscheinlich zu *Lobocarcinus* gehört.

Die Mächtigkeit ist, da das Hangende fehlt und zahlreiche kleine Brüche das Gestein durchziehen, schwer zu bestimmen; jedenfalls sind die Kalke mindestens 500—600 m mächtig.

Die Escamelakalke treten in drei Hauptzügen auf: an dem Cerro de la Escamela, am Cerro de S. Cristobal (wird am Rio blanco durch einen Querbruch im Norden abgeschnitten) und bei Nogales. Keinen zusammenhängenden Zug bilden die Kappen auf dem Cerro de Ortiga, Cerro del Coyote und bei Necoxtla, da hier die Erosion bereits den Zusammenhang aufgehoben hat.

Für das Alter der Escamelakalke haben wir zwei Anhaltspunkte, nämlich ihre Lagerung über den Maltratakalken und das Vorkommen von *Actaeonella dolium* und *A. coniformis*. Beide Arten finden sich in Texas in der Fredericksburg Division. Die Escamelakalke sind somit einem Theile der Comanche Series gleichzustellen. Auch von anderen Orten Mexicos liegen aus den gleichen Escamelakalken zahlreiche Arten vor, welche der Comanche Series angehören.

Eruptivgesteine.

Die Eruptivgesteine sind in unserem Profil von geringer Wichtigkeit, da sie nur kleine gang- und deckenförmige Vorkommnisse bilden. Es seien hier kurz die einzelnen Gesteinsarten aufgeführt.

1. Andesite.

Sie finden sich nur im Thal von Maltrata. Eine ununterbrochene Decke beginnt nördlich von La Bota und setzt sich nördlich bis zur Barranca de Maltrata, dem Infiernillo der Eisenbahn, fort. Stücke, welche von der südlichen und südöstlichen Grenze der Decke stammen, weisen eine Zusammensetzung auf, die sie als Pyroxenandesite bezeichnen lassen. Zu gleichem Resultat führt die mikroskopische Untersuchung eines Stückes von der grossen Eisenbahncurve bei La Bota. Diese Masse von Pyroxenandesiten lagert auf einer Conglomeratmasse, grösstentheils aus Andesiten, zum kleineren Theile aus Kalkbrocken bestehend, welche als Erosionsproduct über starkgefalteten Maltratakalken liegt. Höher und oberhalb der grossen Curve liegt am Westabhang des Gebirges eine Stelle, welche bei der Detailbesprechung des Profils beschrieben ist. Dort wird ein Blockconglomerat aus glasigem Augitandesit von einem plattig abgesonderten Augitandesit

überlagert (vergl. Fig. 1). Diese Ablagerung steht noch in Verbindung mit der Decke von Maltrata. Ein einziges gangförmiges Vorkommen von Andesit liegt an der Barranca, welche sich nordwestlich vom Cerro del Coyote (Gegend der Sierra de Agua) befindet; es ist ein Augitandesit, der anscheinend mit dem Material der jüngsten Eruptionen des Pic von Orizaba übereinstimmt.

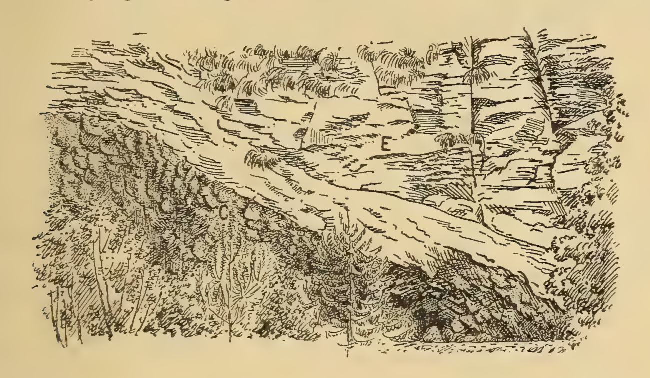


Fig. 1. Ueberlagerung eines Conglomerates (C) von glasigem Augitandesit durch plattig abgesonderte Augitandesite (E). Nördlich von La Bota bei Maltrata.

Basalte.

Zwischen Nogales und der Hacienda Encinal befindet sich ein kleiner Gang von Feldspathbasalt, den man auch als Olivinbasalt bezeichnen könnte. Aehnlich, nur von etwas weniger dunkler Farbe, ist der Basalt, welcher als mächtigster der in dieser Gegend vorkommenden Basaltgänge an der Hacienda Encinal selber auftritt. Ebenfalls als Olivinbasalt ist das Gestein von Cuxtitlan, ein schmaler, langgestreckter Gang, zu bezeichnen; er enthält als secundäre Producte Opal und Tridymit. Ebenfalls Olivinbasalt ist das gangförmig anstehende Gestein am Wege von Maltrata nach Boca del Monte. In Deckenform tritt Basalt nur bei Boca del Monte auf und unterscheidet sich von den übrigen durch geringeren Olivingehalt; er überlagert die gefalteten Maltratakalke, doch sind an manchen Stellen diese durch eine Conglomeratlage von ihm getrennt. Leider sind die Aufschlüsse auf der Hochebene zu mangelhaft, um genaue Beobachtungen machen zu können.

Die Kreideschichten von Orizaba.

Wir haben die bei Orizaba vorkommenden Schichten in Necoxtlaschiefer, Maltratakalke und Escamelakalke eingetheilt.

Unter ersteren finden sich die ziemlich mächtigen, fossilreichen Schiefer und Sandsteine von Zapotitlan, deren Fauna z. Th. von Nyst und Galeotti, z. Th. von Felix und Lenk beschrieben ist, während der grösste Theil noch der Beschreibung harrt. Wir haben somit in dem gesammten System der südmexicanischen Kreidebildungen eine untere Schiefer - Sandsteinfacies und eine obere Kalkfacies zu unterscheiden; ich bezeichne das untere System als Tehuacanschiefer, das obere als Orizabakalke. Die Necoxtlaschiefer schliesse ich dem unteren System aus rein petrographischen Gründen an, da bisher nicht auf Grund von Fossilien das Alter dieser Abtheilung nachgewiesen werden konnte. Die Schiefer und Sandsteine von Zapotitlan dürften nach vorläufigen Untersuchungen von Aguilera dem Neocom und Apt.-Urgon entsprechen. Aus den Orizabakalken liegen zahlreiche Fossilien vor[1], von denen sich ein Theil in Texas in der sog. Comanche Series findet.

Nach den bisherigen paläontologischen Untersuchungen ergiebt sich folgende Gliederung:

Gegend von Orizaba und Tehuacan (Süd-Mexico).		Texas und Nord-Mexico.		Stufen.
Escamelakalke	Orizabakalke	Washita Division	Comanche Series	Turon
Maltratakalke		Fredericksburg Division ?		Cenoman
Necoxtlaschiefer	Schiefer von Tehuacan	Trinity Division		Apt.-Urgon
Schiefer von Zapotitlan				Ober-Neocom.
Kalkschiefer				Unter- u. Mittelneocom?
Oberer Jura oder ältere Formation				Oberer Jura

Unter den Schiefern und Sandsteinen von Zapotitlan liegen die von mir[2]) bereits beschriebenen schwarzen Kalkschiefer, welche wahrscheinlich das Unter- und Mittelneocom vertreten.

[1]) Vgl. l. c. Geologia Orizaba, S. 11—14.

[2]) Ueber Lias in Mexico. Diese Zeitschr., 1898, S. 174.

Diese Gliederung kann natürlich nur eine vorläufige sein, da die Untersuchung der Faunen noch nicht weit genug vorgeschritten ist. Einstweilen steht jedoch fest, dass die Orizabakalke (also die Maltrata- und Escamelakalke) der Comanche Series in Texas entsprechen, dass sich bei Orizaba und wohl in einem grösseren Theil von Süd-Mexico drei Abtheilungen unterscheiden lassen, und dass schliesslich in Mexico zwei verschiedene Facies vorhanden sind, eine südmexicanische und eine nordmexicanisch-texanische. Dies genügt einstweilen zum Verständniss der tektonischen Verhältnisse bei Orizaba, welche zu erläutern der eigentliche Zweck dieser Arbeit ist.

Die tektonischen Verhältnisse.

Das Profil folgt im Allgemeinen dem Laufe des Rio blanco, doch sind sowohl die nördliche wie die südliche Thalseite zur Anschauung gebracht. Wir beginnen mit der Besprechung des östlichen Theiles. Der Rio Metlac kommt aus einem Thal, das der Pic von Orizaba (Citlaltepetl) in der Ebene von Cordoba hinabsendet. Während der Fluss in seinem nördlichen Theile hauptsächlich die jungen Conglomerate der erwähnten Ebene durchströmt, so noch z. B. in der viel gerühmten Barranca Metlac, schneidet er weiter südlich einige Berge an, welche den westlichen Rand der Ebene von Cordoba bilden und aus Maltratakalken bestehen, die hier so stark geknickt und gefaltet sind, dass man zuweilen glauben könnte, sie ständen senkrecht. Wir beschäftigen uns hier nur mit dem Gebiet nördlich des Rio blanco. Dieser vereinigt sich bei Tzapoapan mit dem Rio Metlac, ändert bei der Vereinigungsstelle scharf seine Richtung und fliesst, statt wie bisher nach Osten, nunmehr dem Rande des Gebirges folgend, nach Südosten. Die Berggruppe, welche der Rio blanco nach Süden abschneidet, wird durch das ziemlich ebene Thal von Orizaba im Westen und Nordwesten begrenzt, so dass sie nicht unmittelbar mit den Zügen westlich von Orizaba zusammenhängt. Der höchste Berg mit einer Höhe von ca. 1350 m ü. M., der Cerro de Chicahuaxtla, besteht aus Maltratakalken, welche hier z. Th. dickere Bänke bilden, aber nahezu fossilleer sind. Die Schichten stehen scheinbar fast senkrecht, sind aber in Wirklichkeit geknickt. Nach Westen schliesst sich an den Cerro Chicahuaxtla ein Höhenzug an, der aus den tieferen, mannichfach gefalteten Necoxtlaschiefern besteht, worin auf der Ostseite des Berges noch einzelne dicke Kalkbänke eingelagert sind. Die Necoxtlaschiefer stossen in einem Bruch gegen die Maltratakalke; man sieht in der Barranca sehr schön die Schleppung der Schichten an der Bruchfläche. Die Maltratakalke streichen ungefähr N. 40° W.

und fallen durchschnittlich nach Westen ein. Verfolgen wir die Kalke in ihrem Streichen nach Norden, so überschreiten wir die Einsenkung von Cuauhtlapan und gelangen wieder in einen Hügelzug, der aus Maltratakalken besteht, welche nach Norden in der mehrfach erwähnten Thalfläche zwischen Orizaba und Cordoba verschwinden. In diesem Hügelzug finden wir nur noch geringe Reste der discordant angelagerten Necoxtlaschiefer; doch ist auch hier die Bruchlinie ziemlich deutlich aufgeschlossen. Nach Süden werden die Schiefer bedeutend mächtiger, sie reichen bis über den Rio blanco hinaus, der in einem grossartigen Wasserfall, Rincon grande genannt, über die Schiefer in enger Schlucht hinabstürzt. Diese sind stark gefaltet und geknickt, wie man besonders beim Aufstieg von Tuxpango nach der Hacienda Escamela sieht. Dort haben sie auch nicht die gewöhnliche gelbe Farbe und den Seidenglanz der Schichtungsflächen, sondern sind häufig grau bis schwarz, kalkhaltig und weniger dünn geschiefert, so dass sie jenen Kalkschiefern ähneln, welche ich[1]) in der Barranca de la Calera dicht über dem Jura fand. Jenseits des Rincon grande werden sie normal von den ausserordentlich kieselhaltigen, dünngebankten Maltratakalken überlagert, welche ihrerseits wieder eine Decke fossilreicher Escamelakalke tragen. Diese kann man gut beobachten, wenn man dem neuen Canal folgt, der gegen S. Juan del Rio hinaufführt.

Gegenüber dieser normalen Schichtenfolge finden wir, im Streichen nach Norden gehend, etwas verschiedene Verhältnisse. Wenn man von dem Zug, nordwestlich der Einsenkung von Cuauhtlapan, nach Westen geht, so tritt man in ein weites ebenes Thal ein, dessen Boden oberflächlich zum grössten Theil aus Kalktuff[2]), tiefer aus Conglomeraten alluvialen und vielleicht diluvialen Alters zusammengesetzt ist. Im Norden der Thalfläche ragt die Gruppe des Cerro de la Escamela empor. Die anscheinend aus gleichartigem Material aufgebaute Masse besteht jedoch aus drei Zügen. Im Osten findet sich ein mit ca. 45^0 SW. einfallender Zug von Escamelakalken (Str. N. 30^0 W.). Gegen Westen folgt ein schmaler Zug von Necoxtlaschiefern, vielfach gefaltet und geknickt, doch im Allgemeinen gegen W. fallend. Den westlichsten Theil des Berges setzen wiederum Escamelakalke mit ziemlich steilem westlichen Einfallen zusammen (Str. N. 40^0 W.). Hier befinden sich mehrere Steinbrüche; der Escamelakalk nimmt nämlich eine vorzügliche Politur an und wird als

[1]) Ueber Lias in Mexico. Diese Zeitschr., 1898, S. 174.

[2]) Von dem Kalktuff hat der Ort Iztaczoquitlan seinen Namen erhalten, dieser bedeutet „der Ort des weissen Schmutzes", nämlich dessen, der beim Verwittern des Kalktuffs entsteht.

sog. „Marmor“ bei Luxusbauten, Denkmälern etc. mit Vorliebe verwendet. Die Querschnitte von Fossilien geben dem „Marmor“ eine eigenthümliche Zeichnung — er ähnelt dem in Platten verarbeiteten Dachsteinkalk der Alpen sowie den in gleicher Weise benutzten Kreidekalken Süd-Italiens —, doch sind sie selten aus dem umgebenden Gestein herauszulösen; am häufigsten sind Hippuriten, Caprotinenartige Formen, Ichthyasarcolithen und Nerineen.

Am Südostfusse des Cerro de la Escamela tritt eine bachartige Quelle aus den Escamelakalken. Diese Erscheinung steht im Zusammenhang mit den zahlreichen unterirdischen Flüssen und ist in der Gegend von Orizaba sehr häufig. Man bezeichnet solche Quellen als Ojo de agua, sie bilden gewöhnlich am Fusse eines Berges ein kleines Becken, aus dem ein starker Bach herausströmt; wir werden auf diese Erscheinung zurückkommen.

Im Westen des Cerro de la Escamela treffen wir abermals auf ein weites, ebenes Thal, welches vom Pic von Orizaba (Citlaltepetl) herabkommt. Der Thalgrund besteht fast ausschliesslich aus Blöcken von Eruptivgesteinen und vulkanischen Sanden. Da, wo dieses Thal sich mit dem des Rio blanco vereinigt, liegt die uralte, schon Cortes bekannte Stadt Orizaba.

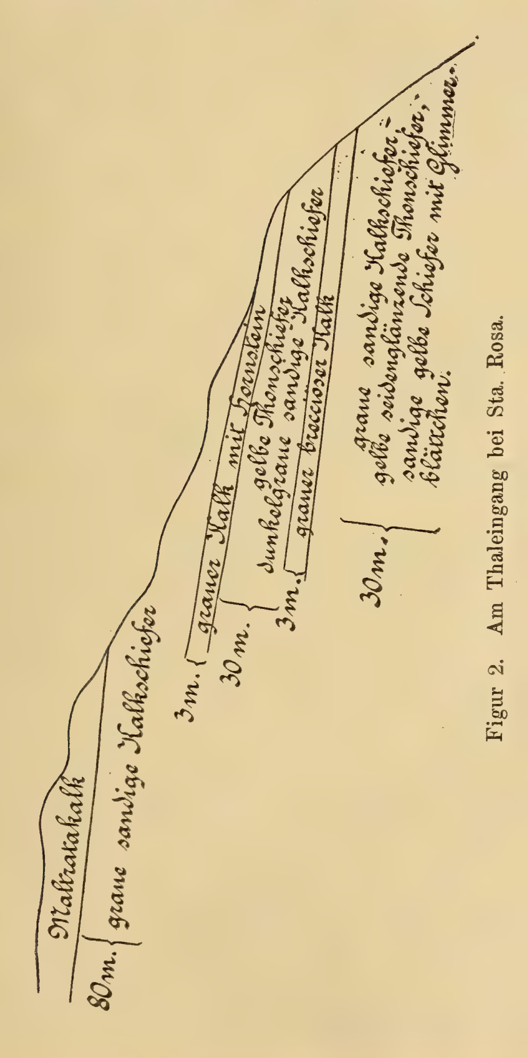
Im Westen der Stadt erhebt sich der Höhenzug Cerro del Borrego. Er besteht in seinem südlichen Theile fast ganz aus Maltratakalken (N. 30° W. 65° SW.), schwarzen, hornsteinartigen Kalken mit eingelagerten dünnen Schieferbändern. Scudder u. A. haben sie ihres petrographischen Habitus wegen für paläozoisch gehalten. Fossilien sind sehr selten, doch finden sich in sandigen Kalkeinlagerungen Querschnitte von Caprotiniden. Schräg zum Streichen dieses Höhenzuges setzt eine N-S. verlaufende Bruchlinie durch. Westlich von ihr zeigen die Maltratakalke N. 25° W. 30° NO. Die Bruchlinie lässt sich im nördlichen Theile des Gebirges nur an wenigen Stellen gut erkennen, da fast alle Hänge mit einer dichten tropischen Vegetation überzogen sind. Nach Westen fortschreitend, findet man, dass sich bald das Fallen ändert, es beträgt 20° SW. Von hier ab bleibt das Streichen N. 30° W. bis gegen Nogales constant, nur wird nach Westen das Einfallen steiler. Die Maltratakalke setzen eine hohe Bergkette zusammen, welche sich nach Westen an den Alchipin anschliesst. Vor Sta. Catarina finden sich nur dünnbankige Kalke mit bankartigen Hornstein-Ausscheidungen und spärlichen Bivalven-Durchschnitten. Darüber folgt eine wenig mächtige Dolomitmasse, auf welcher bei Sta. Catarina eine ebenfalls nicht sehr mächtige Lage von klotzigen grauen Kalken liegt. Ueber diesen finden sich wieder die dünnbankigen Hornsteinkalke, welche bei Tenango auch dünne Lagen des seidenglänzenden, gelben Schiefers enthalten. Bei

Tenango kommt ein Thal herab, welches zwischen dem Alchipin und dem schon erwähnten, ungefähr 2400 m hohen, aus Maltratakalken bestehendem Berge beginnt. Westlich vom Thalanfang bezeichnen riesige Felsabstürze auf der Seite des Alchipin den Anfang der Escamelakalke, welche hier normal den Maltratakalk überlagern. Die ganze Gesteinsserie zieht sich bis zum Rande des Centralplateaus hin, wo sie von den Eruptivgesteinen und Sanden des Pic von Orizaba bedeckt werden. Die Maltratakalke sind hier anscheinend von ungeheurer Mächtigkeit, aber vermuthlich sind sie in sich treppenförmig nach Osten abgesunken; solche kleinen Brüche lassen sich bei der starken Vegetationsdecke selten oder niemals nachweisen. Bevor wir uns weiter mit diesem Theile des Profiles beschäftigen, wollen wir die südliche Seite des Rio blanco-Thales besprechen.

Südlich von Orizaba liegt der Cerro de S. Cristobal. Auf der Nordseite dieses Berges ist der starken Pflanzenbedeckung wegen nichts von Schichtung zu sehen; dagegen ist die Südseite vollkommen abgeholzt und nur mit grobem Gras, dem sog. Zacate, und einzelnen Büschen bedeckt. Zwischen Xalapilla und Tlilapan erkennen wir, dass das Streichen hier N. 70° W. beträgt. Die Schichten bilden einen Sattel, der zum grössten Theile aus fossilreichen Escamelakalken besteht, welche von Maltratakalken unterlagert werden. Der südliche Sattelflügel lässt sich noch weiter nach Osten im Gebirge bei S. Juan del Rio verfolgen, der nördliche scheint jedoch nicht mehr aufgeschlossen zu sein. Südwestlich vom Cerro S. Cristobal stosst der Escamelakalk z. Th. an Necoxtlaschiefern, z. Th. an Maltratakalken ab. Die Maltratakalke, welche den Cerro de Huiloapan zusammensetzen, fallen nach SW. ein, und westlich von Tlilapan tritt unter ihnen eine kleine Partie von Necoxtlaschiefern zu Tage. Diese Gesteine werden durch eine fast O-W. verlaufende Verwerfung abgeschnitten, so dass im Osten Necoxtlaschiefer, im Westen Maltratakalke in Contact mit den Escamelakalken des Cerro de S. Cristobal kommen.

Am Cerro de Huiloapan ist der dichten Vegetatiou wegen nicht zu erkennen, was für Störungen vorhanden sind; jedenfalls besteht der Gebirgszug nahezu ganz aus Maltratakalken. Wenn man von Huiloapan durch eine der tief eingeschnittenen Schluchten gegen SW. hinaufsteigt, so fallen am Thaleingang etwas oberhalb Huiloapan zahlreiche Blöcke von Eruptivgesteinen auf, ohne dass es mir gelungen wäre, diese anstehend zu finden. Sodann gelangt man in Kieselkalke, über welchen, schon ziemlich hoch oben, Dolomite von nicht sehr grosser Mächtigkeit liegen. Dann folgen blaugraue, fossilleere, klotzige Kalke, welche allmählich in die echten Escamelakalke übergehen. Bei dem Thaleinschnitt von S.

Rosa, in welchem der Hauptweg nach Necoxtla emporführt, sind die Maltrata - Escamelakalke von Necoxtlaschiefern überschoben. Leider ist nur der obere Theil der Necoxtlaschiefer hier aufgeschlossen; doch ist die Ueberlagerung durch Maltratakalke auf der Westseite klar zu erkennen. Der beste Aufschluss befindet sich bei Sta. Rosa, wo die Escamelakalke anstehen; dann folgen nach W. die Necoxtlaschiefer in folgender Weise.



Figur 2. Am Thaleingang bei Sta. Rosa.

Zu unterst finden sich gelbe, sandige Schiefer mit Glimmerblättchen, welche sich in ihrem Aussehen den liasischen Potreroschiefern nähern, darüber gelbe, seidenglänzende und hellgraue Schiefer, es folgen graue, sandige Kalkschiefer von sehr feinem Korn, stark thonhaltig. Nunmehr finden wir eine graue, brecciöse, gänzlich fossilleere Kalkbank, dann dunkelgraue, sandige Kalkschiefer, den vorher erwähnten gleichend, darüber die gelben, z. Th. seidenglänzenden Schiefer. Es folgt nochmals eine Kalkbank mit Hornstein-Ausscheidungen und darüber ziemlich mächtige graue, sandige Kalkschiefer von gröberem Korn, und eine Art dünnbankigen Kalksandsteins. Alle diese Schichten sind fossilleer; darüber liegen die Maltratakalke. Die Verwitterungserde der Necoxtlaschiefer giebt eine Art plastischen Thones, die von den Indianern zur Herstellung grosser amphorenartiger Gefässe verwendet wird.

Nur an wenigen Stellen sieht man beim Aufstieg nach Necoxtla, dass die Verwerfung eine Ueberschiebung ist, deren Fläche nach Westen geneigt ist. Man kann die Bruchlinie weit nach Süden verfolgen, sie ist eine der wichtigsten Längsverwerfungen in dem ganzen Gebiete; wir werden ihr auch auf der nördlichen Thalseite wieder begegnen, wo sie allerdings durch den Querbruch im Rio blanco-Thale etwas verschoben ist.

Gehen wir von Necoxtla, welches fast schon auf der Ueberschiebungslinie liegt, nach Westen, so überschreiten wir ein kleines kesselförmiges Thal, aus Maltratakalk gebildet, welches nach Süden von Escamelakalk mit zahlreichen Fossilien überlagert wird. Steigt man nun weiter nach Westen hinab, so sieht man, dass in dem Thal, welches sich gegen Ojo Zarco hinabsenkt, die Maltrataschichten stark geknickt und gefaltet sind, doch in Falten, welche noch ziemlich bedeutend sind; erst weiter gegen Westen beginnen die kleinen in einander geschobenen Falten, welche weiter unten beschrieben werden sollen.

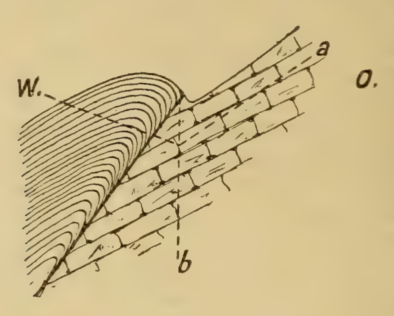
Kehren wir nun zur Besprechung der nördlichen Seite des Rio blanco - Thales zurück. Geht man von Tenango aufwärts, so findet man zahlreiche Eruptivgesteine, hauptsächlich Basaltgerölle, welche vermuthlich von einem unterhalb des Joches anstehenden Basaltgange herrühren; leider war es mir bisher nicht möglich, die genaue Lage des Ganges festzustellen, da das Thal sehr schwer zugänglich ist. Westlich von Tenango beginnen, wie bereits bemerkt, die Escamelakalke; sie bilden den Grund des Thales, welches von der Sierra de Agua herabkommt. Die Escamelakalke lassen sich im Thale des Rio blanco bis über Nogales hinaus, fast bis zur Hacienda Encinal verfolgen; auch hier sind grosse Marmorbrüche vorhanden. Bei Nogales, und zwar bei der

Kirche, schliesst ein Steinbruch die obersten Maltratakalke, aber nur in einer Mächtigkeit von wenigen Metern auf. Folgt man dem neuen Holzfahrweg, der zur Sierra de Agua führt, so steigt man lange in ausserordentlich fossilreichen Escamelakalken empor. Dort wo der Weg unterhalb des Cerro de la Escuela die grosse Schlinge nach Westen macht, kommt man in die Necoxtla-mergel und -schiefer. Hier sind es hauptsächlich gelbe, seiden-glänzende Thonschiefer und harte, grünliche Kalkmergel. Die Mergel fallen ebenso wie die Escamelakalke nach Westen ein (Str. N. 15° W.). Da wo der Weg aus dem Mergel wieder in den Kalk tritt, streicht dieser N-S. und fällt mit 30° O. ein. Am Cerro de la Escuela streicht der Kalk O-W. 30° S. Wir haben hier also ein stark zerbrochenes Terrain, dessen Details sich kartographisch nur bei einem sehr grossen Maassstabe wiedergeben liessen. Die Abweichungen des Streichens werden durch kleine Querverwerfungen hervorgebracht.

Im Grunde des Thales greift der Escamelakalk auf die westliche Thalseite über, und sind die Necoxtlaschiefer auf ihn hinaufgeschoben; es ist dieselbe Störungslinie wie bei Necoxtla, nur dass sie hier bei Nogales nach Osten, am Cerro de la Escuela nach Westen verschoben ist, und dass ihr Streichen sich hier mehr der N-S. - Richtung nähert, während es bei Necoxtla fast NW. - SO. ist. Westlich vom Cerro de la Escuela finden wir wieder die Necoxtlaschiefer, hauptsächlich aus grauen Kalkschiefern und gelben, seidenglänzenden Thonschiefern bestehend (N. 20° W. 30° W.). Verfolgt man den Fahrweg weiter, so bemerkt man am Kamm des Berges die Ueberlagerung durch Hornsteinkalke. Dann lenkt der Weg wieder in die mächtiger werdenden Necoxtlaschiefer ein. Wie bei Sta. Rosa sind auch hier Kalkbänke eingeschaltet; darüber bauen sich noch ganze Berge aus den gelben, seidenglänzenden Thonschiefern auf. Ueber diesen liegen die Maltratakalke, und auf diesen an den höchsten Bergen, wie Cerro de la Ortiga und Cerro del Coyote, kleine Partien von Escamelakalken. Je mehr wir uns der Hacienda Sierra de Agua nähern, desto mächtiger wird die Schieferzone. Zwar sind die Aufschlüsse nicht überall die besten, doch zeigt die Verwitterungserde, dass zwischen der Gipfelreihe des Cerro de la Ortiga, Cerro del Coyote etc. und den Kalken des von Sierra de Agua herabkommenden Thales nur Necoxtlaschiefer vorhanden sind.

Auf dem Wege zur Sierra de Agua bleiben wir bis zu einer wundervollen Klamm, Boca del Toro genannt, in Necoxtlaschiefern mit eingelagerten fossilleeren Kalkbänken. An der Boca del Toro tritt der Weg in die Escamelakalke der Ueberschiebung ein. Diese Schlucht mit ihren steilen, mächtigen Wänden ist keine

einfache Erosionsschlucht; die Wände sind aus parallelen Verwerfungsflächen gebildet; auf den ersten Blick möchte man meinen, die Schlucht sei eines jener Spaltenthäler, von denen man im Anfange und der Mitte des vorigen Jahrhunderts sprach. In Wirklichkeit sind jedoch zahlreiche parallele Verwerfungen vorhanden, zwischen denen das Material z. Th. durch das Wasser weggeführt worden ist. Auffallend ist es, dass das ganze Thal in die Escamelakalke eingeschnitten ist; wäre das Thal durch blosse Erosion entstanden, so wäre es sicherlich den bei Weitem weicheren Schiefern gefolgt. Ich erkläre mir die Sache folgendermaassen. Durch die Ueberschiebung wurde jedenfalls eine



Figur 3.

Wasserrinne vorgebildet, welche zwischen Schiefern und Kalken verlief; das Wasser arbeitete dann jedoch senkrecht ein, der gestrichelten Linie b folgend, so dass dann im oberen Theile des Thales die heutige Profillinie a entstand. Der Thalweg ist von der Bruchlinie nach Osten abgelenkt, und je tiefer das Thal eingeschnitten ist, desto mehr entfernt sich der Thalweg von der Ueberschiebungslinie; auf der Karte divergiren dadurch Thalweg und Ueberschiebungslinie bedeutend.

Ein weiterer merkwürdiger Umstand ist der, dass im Thale streckenweise kein Bach fliesst, sondern dass dieser einen unterirdischen Lauf hat. Auf diese Erscheinung, die für Süd-Mexico von Wichtigkeit ist, komme ich in einem besonderen Capitel zurück.

Da, wo das Thal die Hacienda Sierra de Agua erreicht, verschwinden die Schichten unter den vulkanischen Conglomeraten und Sanden der Mesa central, speciell des Pic von Orizaba. Die Conglomerate etc. bedecken das ganze Terrain nordwestlich vom Cerro del Coyote. Nach Osten von der Sierra de Agua dehnen sich jedoch die mächtigen Escamela- und Maltratakalke aus, welche

die Fortsetzung des Alchipin und Borrego bilden; auch sie verschwinden gegen Norden unter den vulkanischen Producten.

An der Kirche von Nogales fanden wir gering mächtige Maltratakalke mit Schiefern und darüber concordant fossilreiche Escamelakalke. Unter letzteren bricht ein starker Bach aus einem teichartigen Ojo de Agua, einer sog. Laguna, hervor. Zwischen Nogales und der Hacienda Encinal tritt Basalt in einem kleinen Gang auf; erst bei Encinal folgt dann ein grösserer Basaltgang, der auf der Stelle erscheint, wo die Ueberschiebungslinie das Thal erreichen sollte; doch steht er mit dieser sicherlich in keiner Verbindung, da die Ueberschiebung keinerlei Klüfte, sondern vielmehr Zusammenpressung des Gesteins bewirkt. Weiter westlich finden wir die Maltratakalke mit geringen Ueberresten einer Bedeckung durch fossilreiche Escamelakalke. Die Maltratakalke sind die Fortsetzung derer am Weg zur Sierra de Agua; sie setzen das Gebirge bis zur Einsenkung von Maltrata zusammen. Während sie jedoch noch am Cerro de la Ortiga und seiner Fortsetzung wenig gefaltet waren, vielmehr ziemlich constant nach W. einfielen, weisen sie weiter westlich starke Knickungen und Faltungen auf. Zu erwähnen ist noch, dass bei Zapotl und Calera junge vulkanische Tuffe auftreten.

Die Veracruzbahn, der wir im Allgemeinen mit unserem Profil folgen, tritt bei Nogales aus dem Hauptthal des Rio blanco heraus und in ein Nebenthal ein. Während ersteres seine Fortsetzung in südwestlicher Richtung findet, hat das Nebenthal eine rein ostwestliche. Bei Maltrata verlässt die Bahn auch dieses Thal, um nach Norden in gewaltiger Curve über La Bota und Alta Luz auszuweichen und auf diese Weise bei Boca del Monte die Höhe des Centralplateaus zu erreichen.

Zwischen dem Thal, welchem die Bahn folgt, und dem Thale des Rio blanco erhebt sich die Gebirgsgruppe von Cuxtitlan. Sie besteht aus einem hohen Rücken, der von der Mesa central ausgeht und sich östlich von Cuxtitlan in zwei Züge gabelt, zwischen denen ein tief eingeschnittenes Thal liegt. Dieser ganze Gebirgsstock besteht aus Maltratakalken, abgesehen von einem kleinen Basaltgang in dem Thaleinschnitt bei der Rancheria Cuxtitlan selber. Ist so das Material ein gleichförmiges, so ist doch der Aufbau ein auffallend verschiedener. Im östlichen Theil der Berggruppe zeigen die Schichten N. 15° W. 20—35° W. Dieses gleichförmige Fallen ist nach Westen bis zum sog. Infiernillo der Veracruzbahn zu beobachten. Dort ist der ruhig gelagerte Theil wie mit einem Messer abgeschnitten, und die Schichten sind in auffallender Weise geknickt und gefaltet. Die beigegebene Ab-

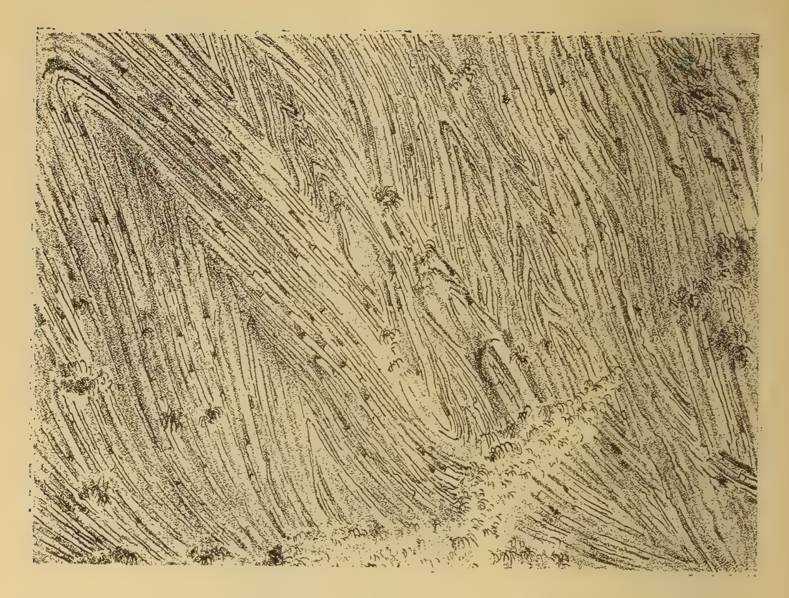


Fig. 4.
Wand mit gefalteten Maltratakalken in der Barranca de Maltrata.

bildung (Fig. 4) ist aus zwei Stellen aus der grossen Barranca zwischen Nogales und Maltrata zusammengesetzt; leider liessen sich nur kleine Partien photographisch aufnehmen, da die Barranca sehr eng und ausserhalb des Eisenbahnkörpers schwer zugänglich ist; doch zeigten sich in ihr auf mehr als 2 km Länge ganz gleiche Knickungen und Falten. Da, wo das Wasser keine Wände geschaffen hat, ist nichts von den Knickungen zu bemerken, denn da das Fallen mit geringen Ausnahmen ein constant westliches ist, könnte man aus einzelnen kleinen Aufschlüssen nicht auf eine solch' complicirte Faltung schliessen. In Wirklichkeit ist aber das ganze Gebirge nach Westen hin so gefaltet, wie uns die Aufschlüsse an der Veracruzbahn weiterhin zeigen werden. Auffallend ist die Form der Falten, welche auf einer Strecke von 10 km (quer zum Streichen) dieselbe bleibt; es ist ein System kleiner schiefliegender, paralleler Kniefalten. Diese Art der Faltung beginnt auf einer ganz bestimmten, NW. - SO. verlaufenden Linie, ein Umstand, der von vornherein auffallend erscheinen muss. Ueberall kann man an diesen Falten sehen, dass die Schichten an der

Umbiegungsstelle ihre volle Dicke haben. Verwerfungen sind nur an wenigen Stellen vorhanden, sie durchqueren die Falten, sind also sicherlich nicht als ein Product der Auswalzung des Mittelschenkels, als Faltenverwerfungen, aufzufassen. Bei der Faltung und Knickung hat sich das Gestein nicht als biegsam, sondern vielmehr als sehr zerbrechlich gezeigt, denn die Hornsteinkalke sind in eine Unmenge von kleinen Stücken zerbrochen, welche später z. Th. wieder durch Kalkspath zusammengekittet sind. Auch die nicht gebogenen Schenkel der Falten zeigen zahllose Bruchflächen.

Die Barranca giebt noch zu weiteren interessanten Beobachtungen Anlass. Während die Südwände aus den Maltratakalken bestehen, finden sich auf der Nordseite im östlichen Theile nur Eruptivgesteine und zwar Andesit. Im westlichen Theile dagegen zeigt die Nordseite zu unterst gefaltete Maltratakalke, darüber ein Conglomerat aus Blöcken hauptsächlich von glasigem Augitandesit von wechselnder Mächtigkeit (20 cm bis ca. 10 m). Ueber dieses Conglomerat hat sich dann deckenförmig Pyroxenandesit (Fig. 5) von bedeutender Ausdehnung ergossen, die Decke



Fig. 5. Ueberlagerung der Maltratakalke (K) durch Conglomerat (C) von glasigem Augitandesit und durch eine Decke von Pyroxenandesit (E) in der Barranca de Maltrata.

lässt sich von der Barranca über die nördlichste Bahncurve (La Bota) hinaus verfolgen. Hervorzuheben ist noch, dass in der Barranca des Infiernillo keinerlei Contactknickungen bemerkbar sind. Die Grenze zwischen Sedimentär- und Eruptivgesteinen ist im Osten

in verschiedenen, N-S. gerichteten Barrancas gut aufgeschlossen; im Westen ist das weniger der Fall, da bis La Bota eine schmale, aus Schottern (meistens Maltratakalk) bestehende Zone die beiden Gesteine trennt. Erst da, wo die Bahn die Abstürze nördlich von Alta Luz erreicht, ist durch die Eisenbahn der Contact unter den gleichen Verhältnissen wie im Infiernillo aufgeschlossen. Noch weiter nördlich ist die Grenze wieder schlecht aufgeschlossen; doch findet sich eine nicht uninteressante Stelle, deren Verhältnisse die Fig. 1 (Seite 179) wiedergiebt. Wir haben hier ein Conglomerat grosser und kleiner Blöcke von glasigem Augitandesit, darüber eine Decke aus plattig abgesondertem Augitandesit. Von der gegenüberliegenden Seite der kleinen Barranca aus gesehen, macht der Augitandesit fast den Eindruck eines Sedimentgesteins, so dunkel und regelmässig ist die plattige Absonderung. Weiter aufwärts finden wir nur noch eine breite Schottermasse, fast ausschliesslich aus glasigem Augitandesit bestehend, welche sich bis zur Mesa central am Fusse des Pic von Orizaba hinaufzieht. Nach Osten schliessen sich in der Plateauhöhe Maltratakalke an, welche nur schwach nach Westen geneigt sind. Steigt man von dieser Kalkmasse nach SO. ab, so bleibt man bis zur Barranca, welche den Cerro del Coyote im Norden begrenzt, im Maltratakalk, doch findet sich noch auf der Nordseite der Barranca ein kleines Vorkommen von gangförmig auftretendem Augitandesit. Auf der gegenüberliegenden Seite der Barranca finden wir wiederum den Maltratakalk des Cerro del Coyote.

Auf der westlichen Thalseite von La Bota sind durch die Bahn die zahllosen Knickungen und Falten der Schichten blossgelegt; doch sind sie etwas weniger dicht als im Infiernillo. Die Maltratakalke setzen hier den Rand der Mesa central zusammen; Dollfuss und Montserrat[1]), deren Anschauung Felix und Lenk[2]) sich anschliessen, hielten die Kalke für paläozoisch; Felix und Lenk begründen damit das Vorhandensein eines gewaltigen Bruches. Jedoch gerade in diesen Kalken, nämlich bei Alta Luz, habe ich *Acanthoceras* (?) *Justinae* Hill. gefunden. Ich füge hinzu, dass auf beiden Seiten des Thales von Maltrata diese Hornsteinkalke auftreten, welche wir als Maltratakalke bezeichnet haben. Nur da, wo der Weg nach Boca del Monte aus dem Hauptthal abzweigt, ist ein wenig bedeutendes Vorkommen von Olivinbasalt zu verzeichnen. Der

---

[1]) Dollfuss, de Montserrat et Pavie, Observations géologiques faites dans le trajet de la Veracruz à Mexico. Arch. de la commiss. scientif. du Mexique, II, 1866, S. 125.

[2]) Beiträge zur Geol. u. Pal. der Rep. Mexico, I, S. 11.

Thalgrund bei Maltrata ist z. Th. durch thonige Sande gebildet. die dem Quartär angehören; in ihnen kommen Elephantenzähne und Knochen vor. Leider gelang mir keines der Stücke zu erhalten. Die Schichten. welche diese Knochen einschliessen. haben denselben Habitus wie diejenigen. welche auf der Mesa central bei S. Andrés Chalchicomula Elephanten- und Pferdereste enthalten.

Dort. wo die Maltratakalke den Rand der Mesa central erreichen. werden sie entweder von vulkanischen Sanden. Conglomeraten oder direct von Basalt überlagert. Zahlreiche kleine Hügel auf der Hochebene zwischen Boca del Monte und Esperanza bestehen aus Eruptivgestein. die Thalbecken dazwischen sind theils durch vulkanische Sande. theils durch Alluvionen ausgefüllt. Die ganze Gegend steht in vollständigstem Contrast zu dem vorher besprochenem Gebirge. Während oben Alles kahl. öde und fast vegetationslos ist. sind die Abhänge nach Osten mit der üppigsten und dichtesten Vegetation bedeckt. Der Uebergang von Boca del Monte nach Maltrata ist sicherlich einer der überraschendsten auf der Erde.

Ueber Quellen und Flüsse bei Orizaba.

An verschiedenen Stellen habe ich auf jene eigenthümlichen Quellen aufmerksam gemacht. welche am Fusse der Berge hervorbrechen und grosse Wassermengen den Flüssen zusenden. Gewöhnlich entspringt aus einer solchen Quelle direct ein starker Bach. Solche Quellen können nur entstehen. wenn sich im Innern der Gebirge grosse Sammelbecken befinden. Das ist hier sicherlich der Fall. denn die Kalkberge enthalten überall grosse Höhlen. in denen sich Wasser sammeln kann. Mit den Höhlen stehen auch wohl merkwürdige Thalbildungen an der Oberfläche in Verbindung; dies sind kesselförmige Vertiefungen ohne Abfluss. von den Mexicanern Hoyas genannt. Diese mögen häufig auf den Einsturz von Höhlen zurückzuführen sein. Durch die erwähnten Quellen werden die Flüsse gespeist. diese kommen deshalb auch nicht hoch aus dem Gebirge. sondern entspringen meistens am Fusse einer Bergkette. Flüsse. die oben im Gebirge entstehen. verschwinden sehr bald in Spalten. Ein ausgezeichnetes Beispiel liefert hierfür der Bach. welcher. von Sierra de Agua herabkommend. die Schlucht Boca del Toro z. Th. durchfliesst. in zwei ca. $^1/_2$ m breiten Löchern im Felsen verschwindet und nach mehreren Kilometern unterirdischen Laufs stark vergrössert in mächtigem Wasserfalle in das Thal hinabstürzt. welches nach Nogales hinausführt. An manchen Stellen des Gebirges hört man sogar

das Rauschen eines unterirdischen Flusses; ein Anzeichen, welches manchmal zur Entdeckung des hier so viel begehrten Wassers führen könnte. Ich zweifle nicht daran, dass in den meisten Thälern solche unterirdischen Wasserläufe vorhanden sind. Sehr häufig kommt es vor, dass ein Fluss plötzlich auftritt und nach einigen Kilometern wieder verschwindet; das ist z. B. der Fall bei Tequila, bei Tzongolica. Der stattliche Rio Altotoco kommt von Süden, verschwindet bei Apochtecatl, fliesst unter einem Bergrücken hindurch, der 500 m über die Thalsohle aufragt, und kommt nach 4 km langem unterirdischen Lauf auf der Westseite des Berges oberhalb Coyametla wieder zum Vorschein.

Bisher haben wir von Quellen und Flüssen gesprochen, welche das ganze Jahr über existiren; in der Regenzeit fliessen natürlich in manchen Thälern auch oberirdisch Flüsse, die mit dem Eintritt der trockenen Jahreszeit zu existiren aufhören. Nur ein Beispiel dafür, dass sich in den Felsen vermittels der zahlreichen Klüfte bei einem starken Regenguss sofort grosse Wassermengen ansammeln können, will ich hier anführen. Bei Atlahuilco, nördlich von Orizaba, ist im Winter und Frühjahr kein Tropfen Wasser zu finden (mit Ausnahme einer weit entfernten Quelle und eines Brunnens), was um so merkwürdiger ist, als der aztekische Name „Wasserloch" bedeutet. Gleich beim ersten Wasserguss der Regenzeit stürzt hier aus einem Felsenloche ein starker Bach hervor. Um dieses Phänomen begreifen zu können, muss man allerdings die Heftigkeit tropischer Regen kennen, welche im Stande sind, in der Stadt Orizaba nach wenigen Minuten die z. Th. starkes Gefälle besitzenden Strassen in breite, zu Fusse nicht mehr überschreitbare Bäche von 20—30 cm Tiefe zu verwandeln und den grössten Theil der Wege ausserhalb der Stadt unpassirbar zu machen.

Da die meisten Flüsse unterirdisch fliessen, so haben sie auch bei Weitem keinen so grossen Einfluss auf die orographische Ausgestaltung des Terrains wie in anderen Gebirgen.

Ueber einige Thalformen.

Wenn man grössere Thäler südlich vom Thal des Rio blanco hinaufsteigt, so bemerkt man, dass die Thäler häufig durch eine Barriere von Kalken gesperrt sind. Das beste Beispiel hierfür bietet der Weg von Orizaba nach Tlahquilpan. Bis Tlilapan ist der Weg eben, er geht hier in dem grossen, durch das Zusammentreffen mehrerer Thäler gebildeten Kessel von Orizaba. Bei Tlilapan mündet das Thal ein, welches von Tequila herabkommt. Ca. 3 km oberhalb Tenexapan befindet sich eine Thalschwelle, welche aus Escamelakalk gebildet wird; hinter dieser Schwelle

beim Rancho Ocotal oder Ocopila ist eine kesselförmige, wasserlose Vertiefung. Man steigt dann bei mehr oder weniger gleichmässigem Gefälle bis Tequila. Von da ab bis Atlahuilco ist das Thal fast eben; dort gabelt es sich, wir folgen dem südlichen Thalzweig. Gleich bei Atlahuilco haben wir eine weitere Barriere zu überschreiten, hinter der sich eine wasserlose Vertiefung befindet; die Sperre ist wieder durch Escamelakalke gebildet. Weiter aufwärts, kurz vor dem Joch bei Tlahquilpan überschreiten wir die letzte Sperre, welche das Thal in der Quere durchzieht. Solche Thalformen sind bei Orizaba nicht selten, bei Necoxtla z. B. findet man sie häufig, wenn auch in kleinerem Maassstabe. Besässen diese Thäler oberirdische Wasserläufe, so würden sie einen eigenartigen Anblick mit treppenförmig aufgebauten Seen bieten; heute ist der Anblick nicht so auffallend, weil fast nirgends ein Tropfen Wasser zu sehen ist. Wie sind diese Thäler entstanden? Es sind fast immer Längsthäler, so dass die Barrieren noch auffallender sind. Wären es Querthäler, so könnte man annehmen, dass leichter zerstörbare Schichten, der unterirdischen Wasserläufe wegen, eingestürzt seien, und sich dadurch die kesselförmigen Vertiefungen gebildet hätten. In dem unteren Theile des Thales von Tequila habe ich bei der ersten Thalsperre mehrfach einen Wechel im Streichen beobachtet, so dass hier wohl ein tektonischer Grund vorliegt; dasselbe ist der Fall bei der obersten Thalsperre; dort ist ganz sicher eine bedeutende Querverwerfung vorhanden. Beständen diese Thäler in den Alpen, so würde Mancher mit der Erklärung durch Gletscherwirkung bei der Hand sein. Diese wie eine Entstehung durch oberflächliche Erosion ist hier ausgeschlossen; es bleibt nur die Erklärung durch tektonische Einflüsse oder unterirdische Auslaugung. Bei genauerer Untersuchung der Verhältnisse wird sich in jedem einzelnen Falle herausstellen, welche Entstehungsursache vorliegt.

Ich will hier noch auf eine andere Thalform aufmerksam machen, welche sich in der Sierra Madre Oriental häufig findet; dies ist das Circusthal. Diese ist in kleinerem Maassstabe nicht selten, aber auch die grosse Einsenkung von Maltrata ähnelt einem solchen. Allerdings stört die junge Eruptivmasse den Eindruck; wäre sie nicht vorhanden, so hätten wir ein vollkommenes Circusthal direct unter dem höchsten Kamme des Gebirges, ganz jener gleich, welche uns aus den Alpen, aus dem Schwarzwald etc. bekannt sind. Das Thal ist höchstwahrscheinlich durch das westliche Einfallen der Schichten im östlichen Theil entstanden; im Süden und Norden wird es vermuthlich durch Querbrüche abgeschnitten. Dadurch und durch weitere Arbeit des Wassers entstand die Kesselform mit dem schmalen Ausgang nach Osten.

Lassen nun auch die Umstände keine sichere Erklärung der Bildung des Thales von Maltrata zu, so ist doch jedenfalls die Entstehung durch Gletscherwirkung ausgeschlossen.

Die Entstehung des mexicanischen Centralplateaus.

Wie in der Einleitung bemerkt wurde, vertreten Felix und Lenk die Humboldt'sche Ansicht, dass Vulkane auf Spalten lägen, und benutzen diese Hypothese zugleich zur Erklärung des Vorhandenseins eines mittleren Plateaus in Mexico, indem sie annehmen, dass derartige Brüche die Abfälle der Mesa central nach Ost, West und Süd bewirken. Dass ein solcher Bruch im Osten nicht vorhanden ist, hat sich bei der Besprechung des Profils gezeigt. Um so auffälliger ist das Vorhandensein jenes Plateaus.

Betrachten wir nochmals das Profil, so finden wir, die älteste Schicht mit 1, die jüngste mit 3 bezeichnend, folgendes Schema des Aufbaues.

W. 3 2 ‖ 3 2 1 ‖ 3 2 | 2 | 2 . . . . . ‖ 3 | 1 | 3 ‖ 1 ‖ 2 O.

Von Osten steigt das Terrain in Absätzen nach Westen an. Ich habe bei dem Schema im Westen noch zwei Schichten hinzugefügt, welche erst auf der Höhe der Mesa central zu beobachten sind, bei Esperanza und S. Andrés Chalchicomula. Mit den verticalen Strichen sind in diesem Schema die Brüche markirt, von diesen sind die mit Doppelstrichen bezeichneten die wichtigsten; sie entsprechen z. Th. auch grossen Thaleinschnitten. In dem Schema ist eine gewisse Ordnung vorhanden; da wo eine Serie von Schichten vorkommt, liegt die jüngste immer nach Westen.

Zu beachten ist ferner, dass die Schichten im Allgemeinen nach Westen einfallen. Wir haben also, wenn wir alle Einzelheiten ausser Acht lassen, ein Abbrechen in Treppenform bei bergwärts gerichtetem Fallen. Wir kennen solche Treppenbrüche auch aus anderen Gegenden, wenn auch beim Treppenbruch gewöhnlich das Fallen gegen die gesenkte Seite gerichtet ist. Ein Beispiel, welches noch dazu in der weiteren Fortsetzung der mexicanischen Bergketten liegt, finden wir für inverses Fallen in dem von Gilbert 1876 beschriebenen „Great Basin System", z. B. in den Profilen durch die Pahranagat Range am Silver Cañon, in der südlichen Nevada. Dort liegen die Verhältnisse einfacher als bei Orizaba, wo auch starke Faltungen vorkommen.

Jedem drängt sich unwillkürlich die Frage auf, warum nur an einzelnen Stellen diese starken Faltungen vorhanden sind. Gefaltet sind immer nur die Necoxtlaschiefer und die Maltrata-

kalke, niemals die Escamelakalke (mit Ausnahme der leichten, sattelförmigen Aufwölbung am Cerro S. Cristobal). Ausserdem sind die Maltratakalke niemals da gefaltet, wo sie von Escamelakalken überlagert werden, sondern in Schollen zerbrochen. Warum sind die Escamelakalke nicht gefaltet? An den verschiedensten Stellen Europas habe ich beobachtet, dass feste, dickbankige Kalke ohne Mergelzwischenlagen bei der Gebirgsbildung nicht gefaltet, sondern zerbrochen worden sind; ich führe hier als Beispiele an den Dachsteinkalk der gesammten Ostalpen von Berchtesgaden bis Wien, die grosse Kalk-Dolomit-Masse der Trias in Süd-Tirol und im Engadin; die Kreidekalke in ganz Süd-Italien. Ganz gleichartig sind die Escamelakalke nie gefaltet, sondern zerbrochen, und wo sie die Maltratakalke bedecken, haben sie diese ebenfalls vor der Faltung bewahrt. Die Maltratakalke mit ihren dünnen Bänken, der häufigen Zwischenlagerung von Mergeln sind da, wo sie freiliegen, gefaltet und zwar mehr geknickt als gefaltet, da die starren, stärkeren Kalkbänke trotz der zwischenlagernden Schiefer nicht nachgaben, sondern an einzelnen Stellen zerknickten, anstatt dass sie sich in gleichmässiger Curve gekrümmt hätten; durch die Schiefer wurde nur eine Biegsamkeit bis zu dem Grade erzielt, dass grössere Verwerfungen nicht eintraten. Die Necoxtlaschiefer dagegen sind stark gefaltet, wo sie einigermaassen freiliegen. Wenn die Ueberlagerung durch Escamelakalke die Faltung der tieferen Schichten verhinderte, so musste entweder an jenen Stellen, wo wir Faltung wahrnehmen und heute der Escamelakalk fehlt, dieser schon bei der Gebirgsbildung gefehlt haben, oder die Faltung ist nachträglich erfolgt. Nun ist es ziemlich sicher, dass nach der Hauptaufrichtung die gebirgsbildenden Kräfte noch nicht wirkten, denn nach den Beobachtungen Aguilera's in dem Valle de Mexico, besonders an dem neuen grossen Entwässerungscanal und nach eigenen am Canal neben der Bahn nach Amecamea sind das Tertiär (Miocän-Pliocän) und ganz besonders die Diatomeenschichten gefaltet (in der Nähe der Hauptstadt), während es weiter nach NO. geneigt ist und nach NO. einfällt. Diese gebirgsbildende Kraft war jedoch eine so geringe, dass man ihr unmöglich die starke Faltung der Maltratakalke zuschreiben kann. Es bleibt nur übrig anzunehmen, dass die Decke von Escamelakalken an einzelnen Stellen zur Zeit der Hauptaufrichtung nicht vorhanden war. Da sind nun wieder nur zwei Möglichkeiten vorhanden: entweder waren die Escamelakalke schon erodirt oder sie waren überhaupt nicht abgesetzt worden. Auch hier lässt sich eine ziemlich sichere Entscheidung treffen. Wenn man in der Profillinie weiter nach Westen geht, so trifft man über Maltratakalken

wiederum Escamelakalke, es ist also höchst unwahrscheinlich, dass auf dem kurzen Raum zwischen Maltrata und Esperanza die Escamelakalke nicht zur Ablagerung gekommen sein sollten. Viel wahrscheinlicher ist die Annahme, dass sie schon bei der Aufrichtung z. Th. erodirt waren. Im südlichen Theile von Mexico fehlt die obere Kreide (mit Ausnahme geringer Theile Oaxacas nach Aguilera), diese ist uns nur von den Ufern des Rio Bravo an der Grenze der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika bekannt. Süd-Mexico wird also schon zur Zeit der oberen Kreide so weit gehoben gewesen sein, dass keine Absätze aus dem Meer erfolgen konnten. Es muss also zu jener Zeit die Gebirgsbildung bereits begonnen haben und mit ihr die Erosion. Die Hauptaufrichtung erfolgte erst im Tertiär, so dass ganz gewiss eine starke Erosion stattfand. Das Thal von Maltrata ist jedenfalls ein sehr altes, denn wir sehen in der Kreide, welche von dem Andesitconglomerat bedeckt wird, deutlich die Spuren alter Wasserrinnen und Bachbette. Vor Ablagerung des Andesitconglomerates war jedenfalls schon ein tiefes Thal vorhanden. Es ist also durchaus nicht unwahrscheinlich, dass hier die Erosion schon lange wirkte und dass die Hauptaufrichtung hier leichter die Schichten falten konnte, erstens weil die starren Kalke entfernt waren, und zweitens weil der Durchmesser der zu faltenden Masse bedeutend geringer war als die Umgebung. Ich gebe auf dem beistehenden Kärtchen (Fig. 6) die Theile an, in denen nach unserer Annahme die Erosion schon vor der Aufrichtung die Escamelakalke entfernt hat. An anderen Punkten, wie z. B. am östlichen Theile des Berges, welcher das Rio blanco-Thal von jenem Thal scheidet, in welchem die Eisenbahnlinie liegt, sind die Escamelakalke sicherlich erst nach der Aufrichtung entfernt worden, worauf die ruhige Lagerung der Maltratakalke hindeutet. Wäre es thatsächlich zufällig, dass die Maltratakalke an einer Stelle gefaltet sind und an der anderen nicht, so wäre kaum eine so scharfe und constante Grenze zwischen beiden Theilen vorhanden, wie das hier der Fall ist.

Wir haben vom Einfluss der Gesteinshärte auf Details der Tektonik gesprochen; bei dieser Gelegenheit wollen wir noch eine weitere Einwirkung dieses Factors wenigstens andeuten. Grössere Ueberschiebungen finden nur an verschieden harten Gesteinen statt, und zwar ist es gewöhnlich so, dass die Bewegung anfangs eine verticale ist, indem an einer mehr oder weniger senkrecht stehenden Bruchfläche der eine Theil gehoben wird und der andere in die Tiefe sinkt; sobald ein hartes Gestein mit einem weichen zusammentrifft, z. B. compakter Kalk mit Mergel, geht die Bewegung in eine seitliche über, und die Bruchfläche zeigt

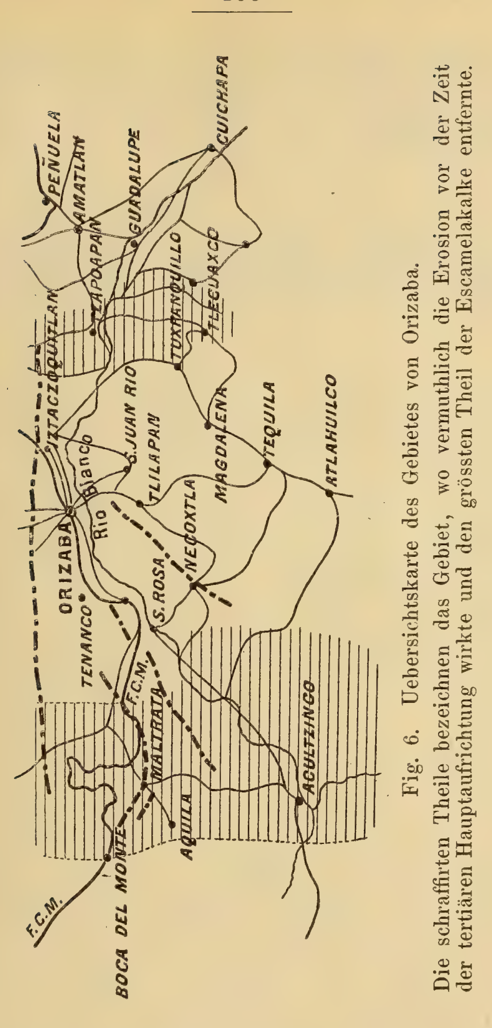
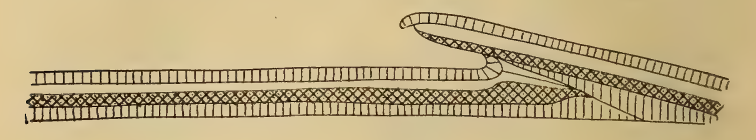


Fig. 6. Uebersichtskarte des Gebietes von Orizaba.
Die schraffirten Theile bezeichnen das Gebiet, wo vermuthlich die Erosion vor der Zeit der tertiären Hauptaufrichtung wirkte und den grössten Theil der Escamelakalke entfernte.

eine Neigung von irgend einem Winkel auf. Diese Anschauung, welche ich aus der Untersuchung zahlreicher Ueberschiebungen gewann, wurde mir durch ein Experiment (vgl. Fig. 7) bestätigt, welches ich vor einigen Jahren machte. Ich legte über eine Thonplatte eine Gypsplatte und über diese wieder eine Thonplatte und setzte das Ganze einem lateralen Druck aus; dabei zeigte sich zuerst ein verticaler Riss, der dann in eine flache Ueberschiebung überging und zwar in der Weise, dass sich eine deutliche Schlep-

pung der Thonschichten zeigte. Bei der Ueberschiebung an der Sierra de Agua vertritt der Escamelakalk die Gyps-, der Necoxtlaschiefer die Thonplatte; das weichere Medium hat dem lateralen Drucke nachgegeben.



Figur 7.

An dieser Stelle ist noch ein weiteres Problem zu erörtern. Man nimmt heute allgemein eine bilaterale oder unilaterale tangential wirkende Kraft als Ursache der Gebirgsentstehung an und vermuthet, dass diese ihren Grund in der Zusammenziehung der Erdrinde findet. Wenn das letztere der Fall ist und die Faltung thatsächlich aus der Zusammenziehung der Erdrinde resultirt, so muss die gebirgsbildende Kraft eine dreidimensionale sein, wobei aber die Wirkungen in der Richtung zweier, nämlich der Breite und Länge, stärker in die Augen springen. Mir scheint, dass man dies bisher vernachlässigt und fast stets nur die Wirkung senkrecht zur Längserstreckung der Gebirge in Betracht gezogen hat. Und doch erklärt uns die Wirkung senkrecht zur Breite allein, weshalb Ueberschiebungen quer zum Streichen der Gebirge, ja weshalb überhaupt stärkere Abweichungen im Streichen entstehen können und weshalb häufig das Streichen undulirend ist. Die Pression senkrecht zur Längsrichtung des Gebirges verursacht den Wechsel im Fallen, diejenige, welche senkrecht zur Breite wirkt, verursacht den Wechsel des Streichens. Die Pression ist natürlich immer in einer bestimmten Richtung stärker, daraus resultirt das Streichen des Gebirges; dass aber auch senkrecht dazu eine Pression vorhanden ist, lässt sich nicht leugnen, trotzdem sie bisher wohl gewöhnlich unbeachtet geblieben ist. Ich muss mich an dieser Stelle auf kurze Andeutungen beschränken sowohl in Beziehung auf die Bedeutung der Gesteinshärte und Art der Bankung, wie auf die doppelte oder dreifache Richtung des Druckes bei der Gebirgsentstehung.

Wir gehen nunmehr zum Hauptproblem über: „Wie ist die Mesa central entstanden?“. Dass die von Felix und Lenk vertretene Theorie von dem Horst zwischen zwei oder besser drei Senkungsfeldern nicht richtig ist, darauf haben wir schon hingewiesen.

Verfolgt man von Jalapa an den Rand der Mesa central,

so sieht man nirgends einen Abbruch, sondern stets eine Reihe von stufenförmigen Absätzen, ferner die Kreideketten ohne grössere Verwerfungen unter der Decke von Eruptivgesteinen und vulkanischen Sanden verschwinden. Noch auffälliger ist dies auf der Südseite, wo sich auch Trias und Jura am Aufbau des Gebirges betheiligen. Die Sedimentketten tauchen thatsächlich unter die Lava und Sande, oder besser gesagt, die Höhe des Gebirges vermehrt sich hier um den Betrag der Mächtigkeit jener aufgesetzten Eruptivmassen.

Betrachten wir nunmehr den südlichen Theil der Mesa central. Leider musste ich mich hier auf einige Excursionen beschränken, doch gaben mir diese bereits wichtige Resultate. Geht man von Boca del Monte oder weiter südlich von Aculcingo nach Westen, so findet man nach den Eruptivgesteinen des Randes der Mesa central ein weites, ziemlich ebenes Thal mit kleinen Hügeln am Rande, welche aus Eruptivgesteinen bestehen. Vor Esperanza jedoch treffen wir einen Zug von Maltratakalken, den ich bis zur Cañada de Morelos nach Süden verfolgt habe; dort ist er nur noch in einer tiefen Barranca aufgeschlossen, doch deutet der Kalkschotter auf den Feldern auf eine weitere Erstreckung nach Süden hin. Von diesem Zug gegen West dehnt sich ein Thal aus, welches mit Eruptivgesteinen, Schottern, Sanden, Alluvionen und quartären, thonigen Sanden (mit zahlreichen Resten von Elephant, Mastodon, Pferd) ausgefüllt ist. Jenseits erhebt sich bei S. Andrés Chalchicomula eine Bergmasse aus fossilreichen Escamelakalken ca. 400 m über das Thal. Im Süden verschwinden die Eruptivmassen; und man sieht nun auf eine weite Strecke, bis gegen Puebla hin, nur Kreidekalke (Maltrata- und Escamelakalke) in Wechsellagerung, ganz den tektonischen Verhältnissen entsprechend, welche wir im Profil von Orizaba nach Boca del Monte kennen lernten. Auch im Norden der Veracruzbahn finden wir noch einzelne Kalkmassen, doch überwiegen dort bei Weitem die Eruptivgesteine; die weiten Thäler zwischen den ziemlich vereinzelten Kuppen sind mit vulkanischen Sanden und Alluvionen ausgefüllt, so dass sich eine Ebene mit kleinen hügelartigen Erhebungen gebildet hat. Wie mächtig diese Sande sind, erkennt man aus Brunnenbohrungen, welche häufig tiefer als 100 m hinabreichen, ohne auf anstehenden Fels zu stossen. Westlich von Puebla nehmen hauptsächlich angeblich archäische Schiefer, von denen sich wohl ein grosser Theil als umgewandelte Jura- und Kreideschiefer herausstellen wird, und Gneisse an dem Aufbau des Gebirges Theil. In Folge dessen beobachten wir hier auch am Rande der Mesa central diese Schiefer. Ueber diesen Schichten finden sich jedoch auch Kreidekalke, welche auf dem West-

abfall der Mesa central wieder mächtiger werden, bis sie an dem am Pacifischen Ocean gelegenen Zug von Graniten, Diabasen, Dioriten und Syeniten abschneiden.

Die Eruptivgesteine und Sande nebst den pliocänen und quartären Alluvionen bilden offenbar nur eine Decke; der Kern des Gebirges besteht aus Sedimentärschichten. Sogar bei den grossen Vulkanen Popocatepetl, Ixtaccihuatl und Malinche lässt sich nachweisen, dass unter ihnen die Kreidemassen durchstreichen. Mit dieser Thatsache steht die weitere im Einklang, dass im mittleren Mexico auf der Mesa central ebenfalls Sedimentärgesteine Gebirgszüge bilden.

Wir kommen somit zu dem Schlusse, dass Mexico in seinem südlichen Theil ein grosses, NNW. — SSO. streichendes Gebirge aus gefalteten und zerbrochenen Sedimentärgesteinen ist. Im mittleren und höchsten Theile haben Eruptivgesteine, vulkanische Sande und zum kleinen Theile auch pliocäne und quartäre Alluvionen die Thäler ausgefüllt, so dass eine Art Ebene entstand, welche von theils aus Sedimenten, theils aus Eruptivgesteinen gebildeten Hügelketten durchzogen werden. Das mexicanische Gebirge war schon vorhanden, als die Haupt-Eruptionen begannen, welche somit im mittleren und höchsten Theile des Gebirges nur orographisch ausgleichend wirkten. Dadurch dass diese secundäre Hochebene vorhanden ist, welche die ehemals höchsten Kämme des Gebirges bezeichnet, tritt der rasche Abfall in Treppenbrüchen nach Osten und Westen stärker hervor, wodurch die Täuschung verursacht wurde, dass das Hochplateau als Horst zwischen zwei Senkungsfeldern aufgefasst wurde.

Wie im Süden, scheinen auch die Verhältnisse in der Mitte von Mexico zu liegen. Die Betrachtung der geologischen Karte von Mexico lehrt, dass die jüngeren Eruptivmassen nicht mit der Grenze der Mesa central zusammenfallen, vielmehr schräg über das Hochplateau hinwegziehen, um sich dann im nördlichen Theile des Landes nur auf der Westseite des Hochplateaus zu zeigen. Den grössten Theil der Hochfläche nehmen in der Mitte und im Norden Sedimentärgesteine mit starker Sand- und Alluvionenbedeckung ein. Und auch in der vulkanischen Kette des Westens tauchen Sedimentärschichten auf. Die Verhältnisse scheinen also dieselben wie im Süden zu sein: der Kern des Gebirges besteht aus aufgerichteten, gefalteten und zerbrochenen Sedimentärgesteinen, und die Thäler der höchsten Kämme sind durch vulkanische Sande, Laven und junge Alluvionen ausgefüllt worden.

Geographisch betrachtet, besteht das Gebirge Mexicos im Süden aus einer einzigen Kette, welche sich am nördlichen Rande der Mesa central in zwei Theile spaltet: die Sierra Madre Occi-

dental und die Sierra Madre Oriental. Im geologischen Sinne beginnt die Bifurcation jedoch viel weiter im Norden, da das ganze mexicanische Gebirge sich offenbar zur gleichen Zeit als ein grosses Kettengebirge erhob und erst nachträglich durch jüngere Eruptionen, die ja allerdings wohl auch sicher Begleiterscheinungen weiterer Aufrichtung waren, ausgestaltet wurde. So viel wir bis heute wissen, diente bei der Auffaltung jene Kette alter Eruptivgesteine im Westen als Widerlager Hier war der Beginn der Continentbildung. Hier im Südwesten sind auch die Kalke der mittleren Kreide nicht abgesetzt, wir müssen deshalb wohl annehmen, dass dieser Theil schon im Cenoman aus dem Meer aufragte. Dieser älteste Theil bildete eine langgestreckte schmale Zone im Westen und zwar jenen Theil, der heute aus der Halbinsel Nieder - Californien und einem Streifen an der Westküste besteht. Der Meerbusen zwischen der Halbinsel Baja California und dem Festlande ist als Fortsetzung der Sierra Nevada-Einsenkung Californiens aufzufassen und bedeutend jünger als der Beginn der Aufrichtung. Die Gebirgsbildung begann also im Westen und schritt nach Osten fort; diese Thatsache können wir hier nur andeuten. Heute wird Mexico im Westen gesenkt und im Osten gehoben; ehemalige spanische Zollhäuser, welche früher etwas von der Westküste entfernt waren, liegen heute z. Th. im Meer, z. Th. als Ruinen am Strande, wie z. B. in Manzanillo. Dagegen liegen heute auf der Ostküste Häuser, welche im vorigen Jahrhundert hart am Meere standen, bereits ca. 50 m landeinwärts; und bei Ausgrabungen in der heutigen Stadt Veracruz haben sich Anker und sonstige Schiffsbestandtheile im Boden begraben gefunden, woraus hervorgeht, dass das Meer früher und zwar noch zur Zeit der spanischen Herrschaft bis hierher reichte. Zwar fehlen genauere Untersuchungen über diese Fragen, doch ist das Vorhandensein einer Bewegung unleugbar.

Bereits an mehreren Stellen habe ich mich gegen die von Felix und Lenk vertretene Auffassung des mexicanischen Gebirgsbaues gewendet. Es sei mir hier vergönnt, den Gegensatz zwischen unseren Anschauungen und unsere beiderseitigen Beweise hervorzuheben.

Schon v. Hmuboldt nahm die Existenz einer transversalen Vulkanspalte im Süden an, die vom Pic von Orizaba über den Popocatepetl, Nevado de Toluca, Jorullo und Colima verlaufen sollte. Von dieser Anschauung unterscheidet sich die von Felix und Lenk in mancher Hinsicht. Sie[1]) nehmen eine transversale

[1]) Ueber die tectonischen Verhältnisse der Republik Mexico. Diese Zeitschr., 1892, S. 307.

Verwerfungsspalte an, welche ihre oberflächliche Andeutung „in dem Verlauf des südlichen Plateaurandes und des dazu gehörigen Steilabfalles“ finden soll, ferner, dass im Osten und Westen der Mesa central Brüche vorhanden seien und dass die östliche Bruchzone sich durch den scharf ausgeprägten Plateaurand und die verworrenen Lagerungsverhältnisse der an den schroffen Abhängen zu Tage tretenden Sedimentärgesteine verriethe. Der mexicanische Golf sei das zu ihr gehörige Senkungsfeld. Das Vorhandensein des östlichen Bruches steht für Felix und Lenk fest; umsomehr bemühen sie sich, das Vorhandensein der südlichen Transversalverwerfung nachzuweisen. Sie bemerken, dass sich nicht alle Vulkane über der Hauptspalte aufthürmen, sondern dass eine zweite Gruppe über Nebenspalten liege, welche in mehr oder weniger rechtem Winkel von jener abzweigen. Zu einer dritten Gruppe vereinigen sie diejenigen Vulkane, welche sich südlich der Transversalspalte finden, und in eine vierte die auf dem Hochplateau zerstreut auftretenden vulkanischen Bildungen. Für das Vorhandensein der Transversalspalte sprächen der angeblich steile Abfall nach Süden und die Lagerungsstörungen der Sedimentärgesteine. Allerdings fehlt östlich vom Popocatepetl[1]) ein Steilabfall; das mexicanische Plateau geht ohne Unterbrechung in das Gebirge von Oaxaca über. Die Gliederung dieses letzten Gebirges soll aber von der grossen Golfverwerfung abhängig sein.

Die Nebenspalten werden nach Felix und Lenk durch die vulkanischen Gebirgszüge auf der Höhe des Plateaus angedeutet; die zwischen ihnen liegenden Gebicte sind mächtige Thäler, welche man als Thäler von Mexico und Tolua bezeichnet, während ein drittes Gebiet zwischen Popocatepetl - Ixtacihuatl und Pic von Orizaba - Cofre de Perote als Thal von Puebla bezeichnet wird. Die beträchtlichen Höhenunterschiede verschiedener Thäler (Toluca 2600 m, Mexico 2270 m, Puebla 2000 m) führen sie auf verticale Verschiebungen an den vulkanischen Spalten zurück, eine Behauptung, die hypothetisch ist, da die älteren Sedimentärformationen dort nirgends in genügender Weise aufgeschlossen sind.

Der Schauplatz intensivster vulkanischer Thätigkeit ist nach ihnen dort zu suchen, wo sich Spaltensysteme kreuzen; solche Punkte seien: der Popocatepetl, der Ajusco bei Mexico und der Nevado de Toluca. Dagegen erhebt sich der höchste Vulkangipfel Mexicos, der Pic von Orizaba, in ziemlicher Entfernung von der Hauptspalte, während sich dort, wo die beiden Spalten sich schneiden, nämlich in der Gegend von Tehuacan, kein bedeutender Vulkan befindet. Sie nehmen also an, dass am Pic

---

[1]) Westlich davon ebenfalls. D. Ref.

von Orizaba und Cofre de Perote sich eine meridionale Nebenspalte mit dem grossen Längsbruch kreuzt. Auch hier werden die complicirten Lagerungsverhältnisse der Sedimentärgesteine als Beweisgrund herangezogen. Weil der Plateaurand hier auf einer Strecke von ca. 120 km von der ihm sonst eigenen NW.-Richtung abweicht und eine fast nordöstliche einhält, nehmen sie an, dass dieser Längsbruch erst nach der Neben- wie der Transversalspalte entstanden sei.

Im Gegensatz zu Heilprin sagen sie[1]: „Eine Verallgemeinerung des Faltungsphänomens erscheint uns aber bei der hervorgehobenen Unsichtbarkeit der Sedimentärgesteine in der unmittelbaren Nähe jener meridionalen Brüche noch einer genügenden Begründung zu entbehren. . . . . . Zu den drei Erscheinungen, welche wir bisher als im engsten genetischen Zusammenhang mit der Bildung jener transversalen Hauptspalte stehend kennen gelernt haben, nämlich die Verwerfung der beiden durch die Spalte entstandenen Schollen, der steile Abfall des Hochplateaus nach Süden und die Vulkanreihen über der Haupt- und über den Nebenspalten tritt nun noch eine weitere vierte, welche in Bezug auf die Hauptspalte gleichfalls ein secundäres Phänomen ist: nämlich eine im südlichen Theile des Hochplateaus parallel mit der Richtung der Hauptspalte laufende Seenreihe."

Gegenüber den ersten Publicationen der beiden Autoren machte schon Heilprin Einwendungen, dessen Worte von Felix und Lenk in ihrer späteren Arbeit über die tektonischen Verhältnisse der Republik Mexico citirt werden. Er bemerkt[2]) von den Hügelketten bei Tehuacan: „The fact that these ridges pass for such long distances beyond the true edge of the plateau, and retain throughout a general parallelism of structure, is to me sufficient evidence that the plateau is not the result of uplift along an east-and-west line of faulting, such as has been assumed by Felix and Lenk, and which is made by these authors to conform with the (assumed) east-and-west fissure upon which the principal volcanic vents — Orizaba, Popocatepetl, Nevado de Toluca, Jorullo — are supposed to stand. . . . . . The plateau, in this part at least, represents compressional uplift, in which an east-and-west thrust has produced a series of folds running in a direction more or less at right angles to this line. The inaqualities or saddles of folding have been largely filled in through volcanic and fissure discharges, which have thus mainly

[1]) l. c. S. 313, 314.

[2]) The Geology and Palaeontology of the Cretaceous Deposits of Mexico. Proceed. Nat. Sc. Philadelphia, 1890, S. 464 ff.

been instrumental in shaping the existing physiognomy of the plateau."

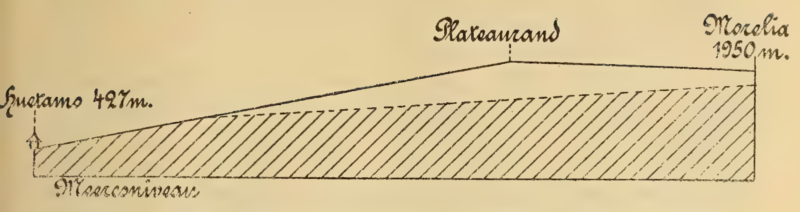
Das ist im Allgemeinen ziemlich genau die Anschauung, zu welcher ich durch meine Specialuntersuchungen gelangt bin.

Wie in manchen anderen Gegenden, existiren auch in Mexico die angeblich vorhandenen mächtigen Abstürze des Centralplateaus gegen die Ostküste grossentheils nur in der Phantasie der älteren Kartographen. Auf der topographischen Karte von Mexico, welche Carlos Pacheco 1890 publicirte, sieht man bereits, dass weder im Osten noch im Westen einfache Abbrüche vorhanden sind, sondern dass vielmehr die Senkung des Terrains eine viel allmählichere ist. Trotzdem sind bei dem kleinen Maassstabe (1 : 2 000 000) der Karte die Verticaldifferenzen noch bedeutend überhöht. Betrachtet man z. B. die Umrisse des beigegebenen Profils, welches genau nach der Natur gezeichnet ist, so bemerkt man, dass ein Steilabfall nicht vorhanden ist, und ähnlich liegen die Verhältnisse auf dem Ostrande des mexicanischen Centralplateaus.

Was den Abbruch im Süden betrifft, so ist das von Felix und Lenk häufig erwähnte Thal des Rio de las Balsas topographisch unbedeutend; es ist in seinem oberen Theil eine Cañonartige Bildung, durch welches die Kreideketten bis zu ihrem Eintritt in die Mesa central ununterbrochen hindurchstreichen. Selbst in seinem breitesten Theile, welcher bereits der Westabdachung des mexicanischen Gebirges angehört, erreicht das Thal nirgends eine Breite von 5 km.

Von einer Steilheit des Abfalles kann gar nicht die Rede sein; nehmen wir z. B. die Strecke zwischen Huetamo (427 m) und dem Plateaurand, der an jener Stelle ca. 2000 m hoch ist. Dort sind für die Ansicht von Felix und Lenk offenbar sehr günstige Bedingungen, da wir leicht Orte mit geringeren Höhenunterschieden hätten finden können. Huetamo liegt von der nächsten Stelle des Plateaurandes ca. 84 km entfernt. Wir bekommen also auf die Strecke von 84 km einen Höhenunterschied von rund 1575 m.

Wir haben die Böschungswinkel in der beistehenden Figur 8 eingetragen und dabei nicht das Bild eines übermässig steilen Abhanges erhalten. Nun müssen wir jedoch noch in Betracht ziehen, dass der Plateaurand und die Mesa central um ein Beträchtliches durch vulkanisches Material erhöht worden sind. Zeichnen wir schraffirt den Bestand der Sedimentärschichten ein, so wie wir ihn nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen vermuthen müssen, so ergiebt sich ein ausserordentlich flacher Böschungswinkel. So liegen die Verhältnisse gegen die tiefsten



Figur 8. Profil durch den Südabhang der Mesa central zum Rio de las Balsas. Maassstab 1 : 1500000.
Der schraffirte Theil stellt das Grundgebirge aus Sedimentärgesteinen dar, der weiss gelassene Theil die Decke aus vulkanischem Material.

Theile des Thales des Rio de las Balsas hin, östlich davon, im südlichen Theil von Puebla und im nördlichen von Oaxaca, hängt, wie auch Felix und Lenk hervorheben, die Mesa central mit der Mesa von Oaxaca zusammen, ein Abfall oder auch nur eine weite und tiefe Depression ist nicht vorhanden; hinzufügen kann ich, dass auch überall dort die Sedimentärgesteine in ununterbrochenen Ketten durchstreichen. Betrachten wir nun auch noch Felix und Lenk's Profile in geologischer Hinsicht. Profil No. 1 geht von Palmar nach Veracruz. Hier ist bei den Cumbres von Aculcingo die grosse östliche Bruchlinie eingetragen und stossen paläozoische Schiefer an unterer Kreide ab. Es sind jedoch an dieser Stelle nur Maltratakalke und Necoxtlaschiefer vorhanden. Das nach Osten folgende Terrain ist aber bedeutend complicirter, als Felix und Lenk annehmen; man vergleiche unser Profil. Die Unterscheidung in untere Kreide westlich von Orizaba und obere Kreide östlich von Orizaba lässt sich nicht festhalten; vielmehr finden wir in letzter Richtung sowohl Maltrata- wie Escamelakalke, jedoch keine obere Kreide; die Lagerung ist sehr gestört, theils sind Falten, theils Brüche vorhanden. Profil No. 2 ist von Veguería über Monterey nach Carrizitos gelegt. In den angeblich paläozoischen Kalken fand Aguilera *Desmoceras* und Belemniten, sie entsprechen unserer mittleren Kreide; und nach Osten folgen Gesteine, welche der Fox Hill group angehören; die Bruchlinie fällt somit hier gleichfalls fort. Das Profil No. 3 hat auf unsere Frage keinen Bezug. In Profil No. 4 sind paläozoische Schiefer eingetragen. Es sind glimmerhaltige Schiefer, welche in ihren höheren Lagen sehr thonhaltig sind und sich reinen Thonschiefern nähern. Ueber ihr Alter lässt sich zur Zeit nichts sagen, doch enthalten bei Guerrero vollkommen gleiche Schiefer in Geoden Fossilien von vermuthlich jurassischem Alter. Auch die Potreroschiefer stehen

in ihrem Aussehen diesen Schiefern oft sehr nahe; es sind eben stark metamorphosirte Thon- und Kalkschiefer. Profil No. 5 giebt zu keinen Bemerkungen Anlass.

Bei der Hypothese, dass Vulkane auf Verwerfungsspalten liegen, stützt man sich gewöhnlich nur auf Hauptvulkane, die ungefähr in einer Reihe liegen; die Nebenvulkane werden unberücksichtigt gelassen. Ich leugne nicht, dass auf Verwerfungen vulkanische Eruptionen stattfinden oder stattgefunden haben; aber es muss in jedem einzelnen Fall der Nachweis dafür erbracht werden. Bei dieser Hypothese geht es wie bei der besprochenen. Auf Grund schlechter Karten in kleinem Maassstabe hat man in entlegenen Ländern Vulkanspalten hypostasirt. In Süd-Italien ist seit Langem nachgewiesen, dass zwischen Aetna und Vesuv jegliche Verbindung durch eine geradlinige Spalte fehlt; auch zwischen den Campi flegrei und dem Vesuv ist sie noch nicht nachgewiesen.

Die Verbindung der Vulkane Mexicos durch Linien ist eine willkürliche, weshalb auch v. Humboldt und Sapper zu anderen Resultaten kommen als Felix und Lenk. Es wäre eine verdienstliche Arbeit, auf einer Karte die Verbindung der Vulkane in allen möglichen Arten vorzunehmen, was ein eigenartiges Bild ergeben würde, besonders wenn man versuchte, die gleichaltrigen oder die mit den gleichen Gesteinen u. s. w. je in ein Schema zu vereinigen. Bei Felix und Lenk fehlen eine Anzahl Vulkane, andere sind bei der Construction der Linien unberücksichtigt geblieben. Zu diesen letzten gehört die Malinche, welche nach dem Pic von Orizaba, dem Popocatepetl und Iztacihuatl bedeutendste Vulkan Mexicos ist. Wenn die Theorie von Felix und Lenk richtig ist, dass die wichtigsten Eruptionscentren an der Stelle liegen, wo sich zwei Spaltungssysteme kreuzen, so müsste die Malinche auf einer solchen Kreuzung liegen, was nach Felix und Lenk's Zusammenstellung nicht der Fall ist. In Wirklichkeit streichen auch alle vulkanischen Gebirge im Süden Mexicos mehr oder weniger von SO. nach NW., und dabei liegen die Vulkane sowohl auf Sätteln wie in Mulden und auf den Schenkeln dieser. Felix und Lenk schreiben die Falten der Wirkung der Dislocationen zu. Diese müssten jedoch ein Terrain von ca. 500 km quer zum Streichen der Brüche gefaltet haben — so breit ist ungefähr der gefaltete Theil Süd-Mexicos. Gewiss sind da, wo die Escamelakalke sich befinden, wenig Falten, aber dafür desto mehr Brüche vorhanden. Dagegen sind die darunter liegenden Kreide- und Juraschichten, sowie die angeblich paläozoischen Schiefer stark geknickt und gefaltet. Leider reichen unsere bisherigen Kenntnisse noch nicht

weit genug, dass wir entscheiden könnten, ob mehrere Ketten und wie viele unter der secundären Decke der Mesa central vorhanden sind. Nach den mir vorliegenden Daten würde ich auf das Vorhandensein von 2 — 3 grossen Ketten schliessen. Dies zu ergründen bleibt der Zukunft vorbehalten. Jedenfalls genügen unsere Daten zur Erkenntniss, dass die Mesa central ein reichgegliedertes Grundgebirge aus Sedimentärgesteinen besitzt und dass die Plateauform erst nachträglich durch Ausfüllung der Thäler entstanden ist.

Wenn man Felix und Lenk's Anschauungen im Grossen betrachtet, möchte man fast meinen, sie wollten die Green'sche Tetraëderhypothese [1]) unterstützen, indem sie den Torsionsbruch im centralen Amerika nachweisen. Green nimmt an, dass der feste Theil der Erde Tetraëdergestalt habe, und dass dieses im äquatorialen Theil tordirt sei, wodurch er die Zweitheilung der Continente erklärt. Hier ist nicht der Ort, auf diese Hypothesen einzugehen, doch wollte ich darauf hinweisen, dass Felix und Lenk's Bemühungen, eine grosse Transversalspalte aufzufinden, mit dieser Hypothese in Zusammenhang gebracht werden könnte.

Zum Schluss noch einige Worte über die Seenzone. Nach Norden von dem südlichen Plateaurand treffen wir auf eine fast OSO. — WNW. gerichtete Reihe von flachen Seen. Felix und Lenk erklären die Entstehung dieser Seen ganz richtig. Thalbecken sind durch vulkanisches Material, hauptsächlich Tuffe, ausgefüllt und abgedämmt worden und haben sich mit Regen- und Quellwasser angefüllt. Nur sehe ich den Zusammenhang der Seenreihe mit der angeblichen Transversalverwerfung nicht ein. Stände sie mit dieser in Verbindung, so müsste sie doch in dem Depressionsgebiet südlich von der angeblichen Bruchlinie oder auf dieser selber liegen. Wären es tektonische Seebecken, so würden sie auch eine beträchtliche Tiefe besitzen. Jedenfalls würde die vorhandene Seenzone in keiner directen Verbindung mit der angeblichen Bruchlinie stehen; irgendwelche darauf bezügliche Schlüsse kann man also aus dem Vorhandensein der Seenzone nicht ableiten. Viel wichtiger wäre eine Untersuchung, ob die Seeablagerungen seit der Quartärzeit gehoben sind.

Zusammenfassung der Resultate.

Das Gebirge von Süd-Mexico ist eine tektonisch einheitliche Masse und zwar ein Faltengebirge.

---

[1]) Lowthian Green, Vestiges of the molten globe. London 1873.

Der Beginn der Gebirgsbildung fällt im Westen in's Cenoman, im Osten in's Senon; der westliche Theil ist also älter.

Die Hauptaufrichtung erfolgte im Tertiär, so dass Theile der Escamelakalke bereits erodirt waren; weil nun die Härte und Mächtigkeit der Gesteine von grossem Einfluss auf die Tektonik ist, so ist anzunehmen, dass die Theile starker Faltung der Maltratakalke Gegenden, wo vor der Hauptaufrichtung die Erosion wirkte, entsprechen.

Das Wechseln im Streichen der Schichten ist darauf zurückzuführen, dass die gebirgsbildende Kraft nicht nur senkrecht zur Längserstreckung, sondern auch senkrecht zur Breite der Gebirge wirkt.

Das Hauptplateau Mexicos ist eine secundäre Erscheinung und nicht auf grosse seitliche Abbrüche zurückzuführen (kein Horst!), sondern entstand durch die Ausfüllung der höchsten Thäler des älteren Gebirges mit Massen von Eruptivgesteinen, vulkanischen Sanden und jungen Alluvionen. Da, wo die Thäler nicht ausgefüllt sind, d. h. wo es an Eruptionen fehlte, erscheint der Abfall stärker, da die Schichten nach Osten und Westen in Treppenbrüchen absinken.

Im Westen Mexicos geht heute eine positive, im Osten eine negative Strandverschiebung vor sich; oder besser gesagt: im Westen findet eine Meeresinvasion, im Osten eine -evasion statt.

---

2. Ueber die Fauna der Pereiros-Schichten.

Von Herrn Joh. Böhm in Berlin.

Hierzu Tafel VIII—X.

Einleitung.

Den paläozoischen Conglomeraten in Portugal, welche z. Th. dem Carbon, z. Th. dem Perm angehören, liegt discordant ein Schichtencomplex von 400 — 500 m Mächtigkeit auf, welchen Choffat unter der Bezeichnung Silves-Sandstein in die Litteratur eingeführt hat. Er tritt im Norden (Cezimba) des Sado in einem Streifen zwischen Aveiro und Thomar sowie am Südhange der Arrabida-Kette, im Süden des Sado bei S.-Thiago-de-Cacem und Carrapateira, ferner in der Littoralregion der Provinz Algarve vom Cap Vincent bis zum Guadiana in einem wechselnd breiten Bande zu Tage.[1] In ersterem Gebiet schalten sich nach den Untersuchungen von Choffat[2] im oberen Drittel des Schichtencomplexes zwischen die hier feinkörniger und hellfarbiger werdenden Sandsteine thonige und kalkige Lagen mit Pflanzenresten und Brackwasser-Mollusken ein; an einigen Fundorten erscheinen die Pflanzen, an anderen die Mollusken von der Basis an, weiter nach oben werden sie mit einander gefunden. Die obersten, fast durchgehends aus thonigen Kalken gebildeten Lagen enthalten jedoch nur Gastropoden und Lamellibranchiaten. Diese Schichten-

[1]) Vergl. Carte géologique internationale de l'Europe 1 : 500 000. Feuille 29 (AV) uud 36 (AVI).

[2]) Le lias et le dogger au nord du Tage. — Note préliminaire sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de teschenite en Portugal. Bull. soc. géol. France, (3), X, 1882, S. 267—288. — Nouvelles données sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de teschenite en Portugal. Journ. d. sciencias math., phys. e nat., XXXIX, 1884, Sep.-Abdr. 5, 6. — Recherches sur les terrains secondaires au sud du Sado. Commun. Commiss. Trabalh. geol. Portugal, I, 2, 1885—1887. 1887. — Saporta, Nouvelles contributions à la flore mésozoïque, accompagnée d'une notice stratigraphique par Paul Choffat, Direct. d. trav. géol. Portugal. Flore fossile du Portugal. 1894. — Choffat, Coup d'oeil sur les mers mésozoïques du Portugal. Festschrift naturf. Ges. Zürich, 1746—1896, 2ter Theil, 1896.

serie bezeichnete CHOFFAT als Pereiros-Schichten und stellte sie auf Grund ihrer Fauna zum Hettangien, wonach der darunter befindliche Theil der Silves-Sandsteine dem Rhät und einem Theil der Trias angehören würden. Eine abweichende Facies bietet die Ausbildung bei Pedras Negras, wo die Fossilien sich in schwarzen Sandsteinplatten inmitten gypsführender Mergel finden. Durch Aufnahme dolomitischer Kalklagen gehen die Pereiros-Schichten allmählich in die Coimbra-Schichten, gelblichen, dolomitischen und mergeligen Kalken, über, welche ihrerseits mit den Schichten der *Gryphaea obliqua* (= Zone des *Ophioceras raricostatum*) abschliessen. Bei Almaroz, im Süden von Coimbra, führen weiche, weisse, dolomitische Kalke die Fauna der Pereiros-Schichten mit einigen neuen Elementen, so dass sie nach CHOFFAT als der Abschluss der Pereiros-Schichten oder als die Basis der Coimbra-Schichten aufgefasst werden können. Bei Porto de Muel sind die Coimbra-Schichten rein kalkig und schliessen neben Gastropoden und Bivalven auch Ammoniten aus der Gruppe des *Arietites obtusus*[1]) ein. In der Provinz Algarve werden die Pereiros-Schichten aus Sandsteinen, die nach oben hin mit fossilführenden Mergeln und Dolomiten wechsellagern, und aus z. Th. fossilreichen Dolomiten gebildet und alsdann von fossilreichen, bunten, gypsführenden Mergeln überdeckt.

Auf die liebenswürdige Empfehlung des Herrn Professor Dr. v. AMMON, der durch Amtsgeschäfte sich verhindert sah, die erwähnte Fauna, über welche CHOFFAT a. a. O. Mittheilungen und Listen gegeben hat, zu bearbeiten, wurde mir durch gütige Vermittelung des Herrn Professor P. CHOFFAT die Bearbeitung des fossilen Materials von Herrn DELGADO, Director der portugiesischen geologischen Landesanstalt, anvertraut. Herr Geheimrath v. KŒNEN übergab mir auf meine Bitte die Fossilien, welche Herr v. SEEBACH auf seiner Reise in Algarve gesammelt hatte. Diese tragen die Etiquette „Cerro branco cabeços NO Silves“[2]) Allen Herren sage ich meinen herzlichsten Dank.

Beschreibender Theil.

Es ist zu bemerken, dass die von Cerro branco, Silves und Pedras negras stammenden Fossilien sämmtlich beschalt, diejenigen von Almaroz z. Th. beschalt, z. Th. als Steinkerne erhalten sind, während die übrigen als Sculpturensteinkerne vorliegen.

---

[1]) Vgl. POMPECKJ, Bemerkungen über einige Ammoniten aus dem unteren Lias von Portugal. Diese Zeitschr., XLIX, 1897, S. 636—661.

[2]) Unter cabeços verstehen die Portugiesen Hügel aus dolomitischen Kalken, die riffartig aus den umgebenden Mergeln herausragen. In dem Aufsatze: Vallées tiphoniques, S. 270, f. 1 giebt CHOFFAT ein anschauliches landschaftliches Bild derselben.

Gastropoda.

Familie *Patellidae* Carp.

Gattung *Patella* L.

Patella Delgadoi n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1, a, 2, a. Textfig. 1.

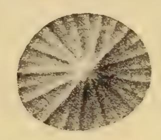


Fig. 1. *Patella Delgadoi* n. sp., von oben gesehen. $^{2}/_{1}$.

Länge 10 mm, Breite 8 mm, Höhe 6 mm.

Gehäuse schief conisch, mit geradem, vor der Mitte liegenden Wirbel. Die Schale fällt ziemlich steil (mit ca. 60°) zum Vorderrande, sanfter (unter ca. 40—45°) zum Hinterrande ab. Mündung oval. Schalenrand glatt. Die Sculptur ist nicht gut erhalten; es scheinen etwa 14 Rippen vom Wirbel auszustrahlen; auf den glatten, flachen und breiten Zwischenräumen schaltet sich je eine etwas kürzere ein. An einem Exemplar sind die Rippen am Rande schmäler, an einem zweiten breiter als ihre Zwischenräume, es scheint die Sculptur hierin etwas zu variiren. Grobe Anwachsstreifen bedecken die Schale. Der Muskeleindruck ist an einem Exemplar verfolgbar, er fällt auf der Hinterseite schräg abwärts.

Vorkommen: 300 m O. Pyr. Almaroz. (7 Expl.)

Bemerkungen: Von *P. Schmidti* Dunker[1]), welcher obige Art sehr nahe steht, unterscheidet sie sich jedoch durch ihre erheblichere Grösse, Steilheit und kräftigere Berippung.

Familie *Pleurotomaridae* d'Orb.

Gattung *Cryptaenia* Desl.

Cryptaenia sp.

Textfig. 2, 3.

Gehäuse kreiselförmig, aus ca. 5 fast flachen, kaum gewölbten, an einander schliessenden Umgängen mit flacher Naht bestehend. Die Schale auf dem Endumgange ist nicht erhalten, somit das Schlitzband nicht beobachtbar. Ein feiner Kiel, der für eine kurze Strecke längs und über der Naht der Endwindung sichtbar ist, lässt im Verein mit den nach hinten und unten

---

[1]) Halberstadt, Palaeontographica, I, S. 113, t. 13, f. 17.

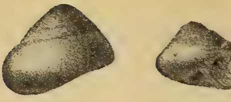


Fig. 2. Fig. 3.
Fig. 2, 3. *Cryptaenia* sp.
Fig. 2. $^{3}/_{2}$ Fig. 3. $^{3}/_{1}$.

bogig gerichteten Anwachsstreifen darauf schliessen, dass er der obere Schlitzbandkiel der Pleurotomariden ist; doch ist das Schlitzband selbst wegen der wenig genügenden Erhaltung der Schale nicht beobachtbar. Sollten weitere Funde diese Deutung bestätigen, so wiche die portugiesische Type insofern von den bisher bekannten Arten der Gattung *Cryptaenia* ab, als bei diesen das Schlitzband, ausgenommen die Endwindung, stets verdeckt ist. In einiger Entfernung über der Naht erscheint auf der drittletzten Windung eine feine vertiefte Linie. Das Fig. 3 abgebildete und vollständig mit Schale erhaltene Exemplar möchte ich einstweilen als ein solches mit den 3 ältesten Windungen ansehen; es ist eng genabelt. Vielleicht ergeben weitere Aufsammlungen tiefgehende Abweichungen zwischen diesen beiden Formen.

Vorkommen: 300 m O Pyr. Almaroz. (2 Expl.)

Bemerkungen: Von *Cr. coepa* E. Desl., der obige Type in der Gestaltung der Umgänge sehr ähnlich ist, unterscheidet sie sich durch den steileren Gehäusewinkel.

Familie *Neritidae* Gray.

Gattung *Neridomus* Morris et Lycett.

Neridomus liasina Dunker sp.

Taf. VIII, Fig. 3, 4, 4a.

1846. *Neritina liasina* Dunker, Diagnosen[1]), S. 188.
1847. *Neritina liasina* Dunker, Halberstadt[2]), S. 110, t. 13, f. 13—16.
1849. *Neritina liasina* d'Orbigny, Prodrome, I, S. 214, No. 48.
1855. *Nerita liasina* Dunker in Pictet, Traité de Paléontologie, III, S. 121.
1856—58. *Neritina liasina* d'Orb. in Oppel, Juraformation, S. 91, No. 48.
1881—84. *Neritina liasina* Dunker in Quenstedt, Gastropoden[3]), S. 255, t. 193, f. 104, 105.
1885. *Neritina liasina* Dunker in Fischer, Manuel de Conchyliologie, S. 801.

---

[1]) Diagnosen einiger neuer Conchylien aus der norddeutschen Liasbildung. Menke u. Pfeiffer: Zeitschr. f. Malakozoologie, III, 1846.

[2]) Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. Palaeontographica, I.

[3]) Petrefaktenkunde Deutschlands, 1. Abthlg., VII.

1896. *Nerita liasina* DUNKER in KOKEN, Leitfossilien, S. 131.
1870—75. *Neritina liasina* DUNKER in SANDBERGER, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, S. 9, t. 1, f. 4, a—d.

Wie bei dem Vorkommen von Halberstadt die Gestalt der Schale „zwischen der Ei- und Halbkugelform schwankt“ (SANDBERGER, l. c.), so liegen auch von Anadia 2 schlankere, auf deren Endwindung die Apicalseite schief abfällt, und 1 gewölbtes Exemplar vor. Zu jedem derselben findet sich unter dem Material von Halberstadt ein durchaus entsprechendes. Das Gewinde ist wie bei dem überwiegenden Theile der Halberstädter Exemplare abgefressen. Da ich irgendwelche Unterschiede nicht habe feststellen können, so vereinige ich die portugiesischen Vorkommnisse mit dem norddeutschen.

Dasselbe gilt für 2 grössere Exemplare von 8 mm Höhe und 9 mm Breite, welche, obschon das Gewinde etwas corrodirt ist, mit gleich grossen Exemplaren von Halberstadt genau übereinstimmen. Sie entstammen den dolomitischen Schichten von Lombo.

Weiter befindet sich unter dem Material eine kleine, trefflich erhaltene, 5 mm hohe und 4 mm breite Schale von schräg ovaler Gestalt (Taf. VIII, Fig. 3). Vier rasch wachsende und gewölbte Umgänge, deren Apicalseite schräg abgeflacht ist, so dass die grösste Dicke in der unteren Hälfte liegt, bilden das Gehäuse, so dass ca. 3½ mm Höhe auf den letzten Umgang, 1½ mm auf die übrigen Umgänge kommen. Mündung schief zur Axe geneigt, spitz eiförmig, mit callös verdickter Innenlippe. Naht deutlich, seicht, nahe der Mündung rasch absteigend. Schale mit dunkelbraunen Farbenstreifen verziert; sie bilden unter der Naht ein nach vorn gerichtetes Knie und biegen sodann schief und stark schräg nach hinten um. Aehnlichkeit zeigt die Verzierung dieser bei Silves gefundenen Type mit dem von DUNKER l. c. t. 13, f. 16 abgebildeten Exemplare von Halberstadt, nur dass ihr das Farbenband fehlt.

Vorkommen: 500 m S. 45° O. von Monsarros (Anadia) (3 Expl.), Silves (1 Exp.), 1100 m N. 50° W. von Lombo (Miranda do Corvo (2 Expl.) und 100 m N. 12° W. Valle do Espinhal (Penella) (1 Expl.).

Familie *Neritopsidae.*

Gattung *Neritopsis* GRAT.

Neritopsis algarvensis n. sp.

Taf. VIII, Fig. 22, 23.

1887. *Neritopsis* aff. *elegantissima* HÖRNES in CHOFFAT, Sado, S. 233.

Höhe	10 mm
Länge	11,5 „
Höhe der Mündung	8 „
Breite	7 „

Das mässig grosse, quer ovale Gehäuse — länger als hoch — besteht aus 3 rasch anwachsenden, bauchig gewölbten Umgängen, welche von gerundeten, etwa um ihre Breite auseinander stehenden Querfalten (auf der Endwindung zähle ich deren 10—11; sie setzen noch auf die vorletzte Windung fort) von der Naht bis zur Basis umspannt werden. Gegen die Mündung hin treten die Querfalten weiter auseinander. Durchschnitten werden sie von abwechselnd gröberen und feineren Längslinien, doch sind öfter mehrere neben einander liegende Spirallinien von gleicher Stärke. Anwachsstreifen bedecken die gesammte Oberfläche. Die breit ovale Mündung ist zusammenhängend, oben etwas vorgezogen und wenig schief zur Axe geneigt. Aussenlippe zugeschärft. Die gleichmässig gebogene und nicht ausgeschnittene Innenlippe lässt eine Nabelspalte frei.

Das Fig. 23 dargestellte Exemplar ist stark abgerieben, doch ist von den Querfalten und Spiralstreifen genug erhalten, um seine Zugehörigkeit zu dieser Art mit Sicherheit festzustellen.

Vorkommen: Alportel (3 Expl.), Cerro branco (4 Expl.).

Bemerkungen: *N. elegantissima* Hörnes (syn. *N. tuba* Schafh.) unterscheidet sich von *N. algarvensis* dadurch, dass die Aussenlippe sich flügelartig ausbreitet, die Innenlippe den kleinen Nabel vollständig bedeckt und die schärferen Querrippen breit aus einander stehen. Auch die alpine Art hat nach Sloticzka [1]) keinen Ausschnitt in der Innenlippe. Beide Formen dürften daher wohl richtiger zur Gattung *Naticella* zu stellen sein. *N. tuba* Capellini (non Schafhäutl) [2]), ist in der Sculptur sehr ähnlich, weicht aber durch die Aufrollung des Gewindes von der portugiesischen Type ab.

Familie *Turritellidae* Gray.

Gattung *Promathildia* Andreae.

Promathildia Turritella Dunker sp.

Taf. VIII, Fig. 15, 17.

1846. *Melania Turritella* Dunker, Diagnosen, S. 169.
1847. *Melania Turritella* Dunker, Halberstadt, S. 109, t. 13, f. 5—7.
1849. *Cerithium subturritella* d'Orbigny, Prodrome, I, S. 215, No. 58.
1850. *Melania turritella* Dunker in Pictet, Traité de paléontologie, III, S. 54, t. 58, f. 24.
1880. *Melania turritella* Dkr. in Choffat, Tage, S. 3.

---

[1]) Ueber die Gastropoden und Acephalen der Hierlatz-Schichten. Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., XLIII, 1861, S. 179, t. 3, f. 7.

[2]) I fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia, 1866, S. 437, t. 1, f. 6—8.

1881—84. *Turritella Melania* QUENSTEDT, Gastropoden, S. 302, t. 196, f. 28—30.
1887. *Turritella Dunkeri* TERQUEM in CHOFFAT, Tage, S. 233.
1896. *Promathilda turritella* DKR. sp. in KOKEN, Leitfossilien, S. 704.

Das mir von Alportel vorliegende Material stimmt hinsichtlich der Gestalt des Gehäuses, der Zahl und Lage der Spiralkiele und der Anwachsstreifung mit der von Halberstadt beschriebenen Art, von welcher mir ein reiches Material aus dem kgl. Museum für Naturkunde vorliegt, so genau überein, dass die Identificirung unbedenklich vorgenommen werden kann. Schon CHOFFAT war diese Uebereinstimmung nicht entgangen.

Vorkommen: Alportel (6 Expl.), Cerro branco (1 Expl.), Pedras Negras (2 Expl.).

Bemerkungen: DUNKER's Angabe, dass „über die Windungen meistens 2 deutliche, zuweilen auch noch eine dritte minder deutliche Carina hinweglaufen", gilt nur für Exemplare, deren Sculptur abgerieben ist; gut erhaltene Stücke zeigen stets 3 Spiralrippen (vgl. KOKEN l. c.). Gegen die Anfangswindungen hin scheint die oberste Rippe zu verschwinden, die 2 unteren bleiben auch dort scharf und deutlich. Auf der Schlusswindung tritt eine vierte Rippe, die bisher von der Naht verdeckt wurde, hinzu. Auf der gewölbten Basis schliessen sich in verhältnissmässig gleichem Abstande von der vierten Rippe, wie diese ihn zu der dritten einnimmt, noch 2 Rippen und weiterhin bis zur Spindel 4 feine, eng an einander gedrängte Spirallinien an. Diese Verzierung ist eine constante; dementsprechend berichtigen sich auch die Angaben über das Auftreten von mehr oder weniger Rippen bei TERQUEM[1]), BRAUNS[2]) und v. AMMON.[3]) Zwar erscheint bei einem einzigen grossen Halberstädter Exemplar die vierte, sonst verborgene Rippe hart über der Naht auch auf den oberen Windungen, welche Erscheinung auch an 2 portugiesischen Exemplaren beobachtbar ist; doch ist dieses Verhalten nicht mit der von den erwähnten Autoren angegebenen grösseren oder geringeren Anzahl von Rippen in Beziehung zu stellen.

Dieser Art gehören auch wahrscheinlich die Vorkommnisse von Termes[4]) und Württemberg[5]) an. Mit dieser Species kann jedoch

---

[1]) Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg (Grand-Duché) et de Hettange Département de la Moselle, 1855, S. 35.

[2]) Der untere Jura, 1871, S. 255.

[3]) Die Gastropoden des Hauptdolomits und des Plattenkalkes der Alpen. Abhandl. geol.-min. Ver. Regensburg, XI, 1878, S. 61.

[4]) CHAPUIS et DEWALQUE, Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg, 1853, S. 105.

[5]) OPPEL, Die Juraformation Englands, Frankreichs und des süd-

nicht *Turritella Dunkeri* Terq.[1]), wie Terquem die Dunker'sche Art umtauft, vereinigt werden. Terquem giebt zwar die Diagnose Dunker's wieder, seine Figur zeigt jedoch 4 gleich kräftige Spiralrippen und eine abweichend verzierte Basis. Diese Type ist mit Dumortier[2]) als *Promathildia Dunkeri* Terq. sp. zu bezeichnen; es weicht jedoch die von Dumortier (l. c. t. 20, f. 1) als *Turritella Dunkeri* abgebildete Art erheblich von jener Terquem's ab. Bei der von v. Ammon vom Monte Nota[3]) beschriebenen *T. Dunkeri* liegt der oberste Spiralkiel weit tiefer als bei dem Halberstädter Vorkommen. Desgleichen ist die von Capellini[4]) als *Turritella Dunkeri* Dkr. sp.? abgebildete Art wohl eher mit *T. somervilliana* Cap., wie der italienische Autor schon vermuthungsweise bemerkt, zu vereinigen.

Gattung *Turritella* Lam.

Turritella aff. *Dunkeri* Terq.

Die 2 jüngsten Umgänge eines thurmförmigen Gehäuses weisen durch die 4—5 scharfen Spirallinien auf den leicht gewölbten Seiten und die tiefnähtigen Umgänge, durchschnitten von nach vorn concaven Anwachsstreifen, auf das Vorkommen einer der obigen nahestehenden, wenn nicht mit ihr identen Art hin.

Vorkommen: Cerro branco (1 Expl.).

Turritella aff. *Zinkeni* Dunker.

Textfig. 4.



Figur 4. *Turritella* aff. *Zinkeni* Dunk., aus 2 Exemplaren zusammengesetzt.

Ein Bruchstück aus 5 Windungen von ca. 11 mm und eine Spitze aus 7 Windungen von 6 mm Höhe, welch' beide ich als zu derselben Art gehörig ansehe, liegen vor. Obwohl die Oberfläche abgerieben ist, lässt sich doch auf dem Bruchstück in der Nähe

---

westlichen Deutschlands, 1856—58, S. 92, No. 52. — Quenstedt, Der Jura, 1858, S. 61, t. 5, f. 21, 22 und Gastropoden, S. 302, t. 196, f. 31, 32.

[1]) l. c. Hettange, S. 34, t. 14, f. 5.

[2]) Bassin du Rhône, I, 1864, S. 119.

[3]) Die Gastropodenfauna des Hochfellen-Kalkes und über Gastropoden-Reste aus Ablagerungen von Adnet, vom Monte Nota und den Raibler Schichten. Geogn. Jahreshefte, V, 1893, S. 195, Textfig. 28, 29.

[4]) Spezia, S. 447, t. 2, f. 10, 11.

der Basis eine Anzahl eingefurchter Spirallinien unter der Loupe deutlich erkennen, wonach die Zugehörigkeit zur Gattung *Turritella* sehr wahrscheinlich wird. Die Umgänge stimmen in ihrer Windungszunahme und Gestalt — sie sind zwar seitlich etwas zusammengedrückt — ziemlich gut mit Exemplaren von *T. Zinkeni* Dunk. von Halberstadt überein, so dass die portugiesischen Vorkommnisse in diese Formenreihe hineingehören. Erst nach weiteren Aufsammlungen wird an der Hand vollständigeren Materials entschieden werden können, ob sie mit der Halberstädter Art ident sind, wie das mit *Promathildia Turritella* Dunk. der Fall ist, oder aber eine neue Art darstellen.

Vorkommen: Silves (2 Expl.).

Familie *Naticidae* Forbes.

Gattung *Euspira* Morris et Lycett.

Euspira subangulata d'Orb. sp.

1844. *Ampullaria angulata* Dunker, Diagnosen [1]), S. 188.
1847. — — — , Halberstadt, S. 110, t 13, f. 4a—c.
1849. *Natica subangulata* d'Orbigny, Prodrome, I, S. 214, No. 47.
1855. *Paludina angulata* (*Ampullaria angulata* Dkr.) in Pictet, Traité de Paléontologie, S. 50, t. 58, f. 16.
1856—58. *Natica subangulata* d'Orb. in Oppel, Juraformation, S. 91, No. 47.
1871. *Purpurina angulata* Dkr. *(Ampullaria)* Dunker in Brauns, Unterer Jura, S. 246.
1880. *Ampullaria angulata* Desh. in Choffat, Tage, S. 3.
1881—84. — — Dunker in Quenstedt, Gastropoden, S. 231, t. 193, f. 8, 9.
1896. *Angularia angulata* Dkr. in Koken, Leitfossilien, S. 692.

Der Sculptursteinkern stimmt mit einem gleich grossen Exemplare von Halberstadt so vollständig überein, dass ich mich der Identificirung Choffat's anschliesse.

Vorkommen: Capeiro (1 Expl.). Dunker vermuthet das Vorkommen dieser Art auch in der Gegend von Montpellier.

Bemerkungen: Hinsichtlich ihrer generischen Zugehörigkeit schliesse ich mich Cossmann [2]) und Hudleston [3]) an. Es sei

---

[1]) Vorläufige Diagnosen mehrerer neuer Conchylien aus der norddeutschen Liasbildung. die nächstens ausführlicher beschrieben und abgebildet erscheinen werden. Menke, Zeitschr. f. Malakozoologie, I, Jahrg. 1844—1845.

[2]) Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris, Fasc. 3, Soc. roy. malacol. Belgique, 1888, S. 179. — Contribution à l'étude de la faune de l'étage bathonien en France (Gastropodes). Mém. soc. géol. France, (3), III, 1885, S. 130.

[3]) A monograph of the British jurassic gastropoda, I. Palaeontograph. Soc., S. 256.

noch bemerkt, dass die Halberstädter Exemplare eine deutliche Nabelspalte zeigen.

Familie *Pyramidellidae* Gray.

Gattung *Coelostylina* Kittl.

Coelostylina algarvensis n. sp.

Taf. VIII, Fig. 10, a, 11, a, 12.

Die Schalen sind fast ausnahmslos mehr oder weniger seitlich zusammengedrückt. Gehäuse zugespitzt eiförmig. Die Umgänge, 7 — 8 an der Zahl, sind flach gewölbt, durch tiefe Naht getrennt. Mündung länglich eiförmig, hinten zugespitzt, vorn gerundet. Innenlippe etwas umgeschlagen, eine Nabelspalte frei lassend. Anwachsstreifen flach sigmoid. Nur 2 Exemplare von Silves zeigen bei guter Erhaltung noch eine feine Längsstreifung mit einigen gröberen Streifen auf dem Umfang. Wie gross diese Art werden konnte, geht aus einer von Aportel vorliegenden Endwindung (Fig. 12) hervor, so dass danach die Zahl der Umgänge eine etwas grössere gewesen, als nach den übrigen Exemplaren oben angegeben werden kann.

Vorkommen: Alportel (30 Expl.), Silves (5 Expl.), Cerro branco (12 Expl.), ?Pedras Negras (1 Expl.).

Coelostylina gracilior n. sp.

Taf. VIII, Fig. 9, Textfig. 5.





Fig. 5. *Coelostylina gracilior* n. sp. $^2/_1$. Aportel.

Von einem hoch kegelförmigen Gehäuse, dessen ältere Windungen fortgebrochen sind, liegen 4 gewölbte Umgänge vor, welche seitlich abgeflacht und vor der Naht niedergedrückt sind, auf der Endwindung sogar eine schmale, schräg nach unten gerichtete Stufe bilden. Ihre Breite ist doppelt so gross als die Höhe. Basis gewölbt. Die Mündung, $^1/_3$ höher als breit, ist hinten zugespitzt. Innenlippe von einer Nabelspalte begleitet. Oberfläche mit Anwachsstreifung.

Textfig. 5 stellt ein zweites, jugendlicheres Exemplar vor.

Ein unvollständiges Exemplar von Almaroz, das eine übereinstimmende Abflachung der Seitenfläche bei gleichem Verhältniss der Umgänge, wie das Taf. VIII, Fig. 9 abgebildete Exemplar sie zeigt, möchte ich einstweilen hierzustellen.

Vorkommen: Alportel (2 Expl.), ? 300 m O. pyr. Almaroz (1 Expl.).

Bemerkungen: Von der ähnlichen *C. algarvensis* J. Böhm durch den kleineren Gehäusewinkel und damit schlankere Gestalt unterschieden.

Coelostylina tumida n. sp.
Textfig. 6.

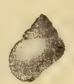



Fig. 6. *Coelostylina tumida* n. sp. 1/1.

Gesammt-Höhe 9 mm.
Höhe der Mündung 5 mm.
Breite der Endwindung 7,5 : 6,5 mm.

Gehäuse sehr klein, kegelförmig, aus 6 gewölbten, rasch an Breite zunehmenden Umgängen gebildet. So misst die vorletzte Windung bei 5 mm Durchmesser 1,5 mm Höhe. Naht vertieft. Mündung ein wenig höher als das Gewinde, fast rundlich, so breit wie hoch. An der Innenlippe, die an einem kleinen Exemplare erhalten ist, zeigt sich eine Nabelspalte. Oberfläche corrodirt.

Vorkommen: Alportel (2 Expl.).

Coelostylina Choffati n. sp.
Taf. VIII, Fig. 13, 13a.

Gesammt-Höhe 24 mm.
Höhe der Mündung 12 mm.
Breite der Endwindung 16 : 14 mm.

Das spitz eiförmige Gehäuse besteht aus 6 — 7 gewölbten Umgängen, welche vor der vertieften Naht niedergedrückt, eine gerundete Stufe bilden und seitlich abgeflacht sind. Mündung mandelförmig, so hoch wie das Gewinde, hinten zugespitzt, vorn breit gerundet. Vorderrand unvollständig erhalten. Die Innenlippe, wenig umgeschlagen, lässt eine Nabelritze frei. Die dünne Aussenlippe ist unter der Naht um ein Weniges nach vorn vorgezogen. Oberfläche corrodirt, nur in der Nähe der Mündung ist die gerade verlaufende Anwachsstreifung erhalten.

Vorkommen: 300 m O. pyr. Almaroz (1 Expl.).

Gattung *Oonia* Gemmellaro.

Oonia casta n. sp.
Taf. VIII, Fig. 7, 8.

Gehäuse hoch kegelförmig mit sehr flach gewölbten Umgängen. Naht seicht. Endwindung so hoch wie das Gewinde. Mündung

eiförmig. Die Innenlippe legt sich an die gebogene Columella fest an. Oberfläche glatt; Sculptur nicht wahrnehmbar.

Vorkommen: 300 m O. pyr. Almaroz (1 Expl.).

Gattung *Katosira* Koken.

Katosira Pimenteli Choffat sp.

Tafel VIII, Fig. 14, 16.

1887. *Cerithium Pimenteli* Choffat, Sado, S. 233.

Gehäuse thurmförmig. Umgänge gleichmässig wachsend, doppelt so breit als hoch, fast flach. Etwa um ihre Bre te von einander abstehende Querfalten — auf der vorletzten Windung des grössten Exemplares zähle ich deren 16 — erstrecken sich gerade und in gleicher Stärke von Naht zu Naht; ihre grösste Erhebung liegt unter der Naht. Sie sind so gestellt, dass an die Falten des vorhergehenden sich die des folgenden Umganges nahezu anschliessen. Sie werden von ca. 6 Spirallinien durchschnitten, welche in Folge davon, dass die Falten meist abgerieben sind, nur in den Zwischenräumen und auf den Seiten der Falten sichtbar werden. Die Falten brechen an der flach gewölbten Basis ab, auf einem Exemplar ist sie mit 3 kräftigen Spirallinien bedeckt. Mündung anscheinend rundlich; Innenlippe gerade.

Auf Handstücken von Pedras Negras befinden sich 15 schlank thurmförmige Exemplare von 4 mm Höhe und 1,5 mm Durchmesser, deren 6—7 gleichmässig anwachsende Umgänge und deren Basis hinsichtlich ihrer Gestaltung und Sculptur sich so eng an die von Alportel beschriebenen anschliessen, dass sie als Spitzen von *K. Pimenteli* angesehen werden müssen.

Vorkommen: Alportel (4 Expl.), Pedras Negras (11 Expl.).

Bemerkungen: Durch grösseren Gewindewinkel, gedrängter stehende Querfalten und kleinere Zahl von Spirallinien scheint sich *K. Pimenteli* Choff. von der sonst ähnlichen *Chemnitzia Cordieri* Capellini [1]) zu unterscheiden; ob die italienische Art Spiralfurchen auf der Basis trägt, wird von Capellini nicht angegeben. *Chemnitzia craticia* Moberg [2]) gehört wohl ebenfalls der Gattung *Katosira* an, ist jedoch infolge des erheblich grösseren Gewindewinkels von kegelförmiger Gestalt.

---

[1]) Spezia, S. 441, t. 1, f. 17, 18.

[2]) Om Lias i sydöstra Skåne. Sveriges geol. Undersökn, Ser. C, No. 99, 1888, S. 65, t. 2, f. 45, 46.

Familie *Actaeonidae* d'Orb.

Gattung *Ephyra* n. gen.

Es liegt bisher nur die nachstehende Art vor, so dass ihre Beschreibung sich mit der Gattungsdiagnose deckt.

Ephyra exilis n. sp.

Taf. VIII, Fig. 5, 6; Tefig. 7—9.



Fig. 8.
(= Taf. VI, Fig. 6), gegen die Mündung gesehen.



Fig. 7.



Fig. 9.
auf den Vorderrand in der Axe gesehen.

Ephyra exilis n. sp. 1/1.

Gehäuse undurchbohrt, thurmförmig, steil aufgewunden. Umgänge seitlich abgeflacht, schmalstufig abgesetzt, etwa dreimal so hoch als breit. Auf den obersten Windungen — die Anfangswindungen sind nicht erhalten — erstrecken sich gerade Querfalten (ca. 15 auf den Umgang) von der unteren Naht über die Seitenfläche bis zur Stufenkante, wo sie in fast rechtem Winkel knieförmig und dabei zugleich sich rasch verdünnend und auskeilend umknicken. An einigen wenigen Stellen reicht dieser auf der Stufe liegende Schenkel bis an das Knie der nächst rückwärts stehenden Falte. Auf den jüngeren Windungen verschwinden die Querfalten durch allmähliche Abflachung. Die mehr und mehr herrschend werdenden Anwachsstreifen biegen, wie bei *Nerinea*, gegen die Kante hin stark nach hinten zurück und auf der geneigten Apicalseite halbmondförmig um (Textfig. 7). Letzteres wird auf den älteren Umgängen durch eine zarte Kalkkruste verdeckt. Basis kegelförmig, kantig begrenzt, glatt. Mündung schmal, verlängert eiförmig, hinten zugespitzt, vorn verschmälert; Vorderrand gebogen und in seiner ganzen Breite ausgussförmig ausgerandet (Textfig. 9). Columella kurz, gerade, glatt.

Innenlippe nicht verdickt. Einige Exemplare lassen unter einer sechszehnfach vergrössernden Loupe Spuren feiner Spiralstreifung erkennen.

Vorkommen: 300 m O. pyr. Almaroz, Villa Secca (9 Expl.); 1100 m N. 50° W. von Lombo (Miranda do Corvo) (1 Spitze).

Bemerkungen: Die schlanke Gestalt hat *E. exilis* mit den Arten der Gattung *Hypsipleura* gemeinsam, von ihnen trennt sie jedoch die nerineenartige Gestaltung der Anwachsstreifung. Da auf der Stufenkante keine Furche wahrnehmbar ist, wodurch wie bei den Nerineiden die Anwachsstreifen des Schlitzbandes gegen diejenigen des Umganges scharf abgesetzt werden, sonach von einem Schlitzbande bei *Ephyra* nicht gesprochen werden kann, und da weiter die Mündung nicht in einen Canal ausgeht, so kann *E. exilis* nicht wohl als eine Nerineide oder als ein Ausläufer der *Murchisonidae* angesprochen werden. Eine ähnliche Biegung der Anwachsstreifen weisen die Vertreter der Gattungen *Cylindrobullina* und *Trochactaeon* auf. Nimmt man hinzu, dass *Actaeonina* Formen mit lang ausgezogenem Gewinde enthält, so liegt die Annahme nahe, dass in *E. exilis* eine der Familie der *Actaeonidae* angehörige Type vorliegt; doch dürften erst weitere Funde diese Frage endgiltig zur Entscheidung bringen können.

Gattung *Cylindrobullina* v. Ammon.

a. Formenkreis der *Cylindrobullina scalaris* Mstr. sp.

Cylindrobullina coarctata n. sp.
Taf. VIII, Fig. 18.

Höhe 6 mm, Höhe der Mündung $3^1/_2$ mm, Dicke ca. 2 mm.

Gehäuse schmal eiförmig, Gewinde kegelförmig, aus 5 stufig abgesetzten Umgängen und der heterostrophen Embryonalwindung bestehend. Vor der tief eingeschnittenen Naht ist die Schale niedergedrückt und bildet eine schwach nach aussen geneigte Stufe, die von einer Kante begrenzt wird. Unter der Kante ist die Schale zusammengezogen, so dass eine breite, seichte Rinne entsteht, und geht alsdann in die convexe Biegung des vorderen Theiles der Endwindung über. Mündung hinten gewinkelt, vorn gerundet, Innenlippe vorn verdickt. Anwachsstreifen convex nach vorn gebogen, an der Kante buchtig zurückspringend.

Vorkommen: Alportel (1 Expl.).

Bemerkungen: Es schliesst sich diese Form an *Actaeonina scalaris* Mstr. sp.[1]) von St. Cassian an, von der sie sich durch die weniger vorspringende Kante, die weiter hinabgerückte Einschnürung und das kürzere Gewinde unterscheidet.

---

[1]) Kittl, Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias. Annal. k. k. naturhist. Hofmus., IX, 1894, S. 242, t. 11, f. 24—31.

Cylindrobullina Ammoni n. nom.

Taf. VIII, Fig. 20.

Ein Sculptursteinkern von Pereiros lässt gegenüber den Maassangaben und Abbildungen, welche v. AMMON[1]) von *Cylindrobullina elongata* giebt, keine Abweichungen erkennen, so dass ich einstweilen beide Formen vereinige. Die portugiesische Type hat sowohl die lang gestreckte, cylindrische Schale mit 5 Umgängen und treppenförmigem Aufbau des Gewindes, wie v. AMMON es für die alpine Form angiebt, als auch treffen alle übrigen Angaben bis auf den Umstand, dass 1 Spirallinie unter der Naht, die auch an dem alpinen Exemplar unsicher ist, nicht wahrnehmbar ist, zu. Auch ist der vorderste Theil der Mündung an dem portugiesischen Exemplare unvollständig erhalten. Die Zuwachsstreifung ist deutlich verfolgbar und die für die Gattung charakteristische. Jedoch vermag ich v. AMMON in der Identificirung dieser Art mit *Cylindrites elongatus* MOORE[2]) nicht beizupflichten, da die Umgänge der englischen Art nach MOORE durch „a narrow rounded suture" getrennt sind und der Endumgang nahezu $^4/_5$ der Gesammthöhe beträgt, während bei der alpinen und portugiesischen Art die Umgänge scharfstufig abgesetzt sind und das Gewinde $^1/_3$ der Gesammthöhe einnimmt. Durch die Gestalt der Umgänge erweist sich *C. Ammoni* auch als dem Formenkreise der *C. fragilis* DUNK. nicht angehörig, welchem jedoch *C. elongata* MOORE sp. angehören dürfte. Ich trenne sie daher als *C. Ammoni* von *C. elongata* MOORE sp. ab.

Vielleicht gehört auch ein kleines Exemplar von Pedras Negras hierzu, welches bei 3 mm Höhe und 1,5 mm Breite — die Anfangswindungen sind nicht erhalten — kantig-stufige Umgänge zeigt.

Vorkommen: Pereiros (1 Expl.), ?Pedras negras (1 Expl.).

b. Formenkreis der *Cylindrobullina fragilis* DUNKER sp.

Cylindrobullina subfragilis n. sp.

Taf. VIII, Fig. 21.

Höhe 6 mm.
Höhe der Mündung: nahezu 4,5 mm.

Gehäuse oval, von elliptischem Querschnitt (der grösste Durchmesser misst 3,5, der kleinste 2 mm), aus 6 Umgängen beste-

---

[1]) Die Gastropoden des Hauptdolomites und Plattenkalkes der Alpen. Abhandl. zool.-min. Ver. Regensburg, XI, 1878, S. 33, f. 11 a, b.

[2]) On the zones of the lower lias and the *Avicula contorta* zone. Quart. Journ. geol. Soc., 1861, S. 509, t. 16, f. 20.

hend. Gewinde kegelförmig, $^{1}/_{3}$ der Gesammthöhe einnehmend. Die Windungen sind vor der Naht niedergedrückt, seitlich abgeflacht. Dort wo die Schale an der Naht corrodirt ist, erscheinen die Umgänge stufenförmig; aus intact erhaltenen Stellen aber ergiebt sich, dass sie, wie bei *Act. fragilis* Dunk., gerundet schulterförmig abfallen. Mündung schmal, vorn verbreitert. Vorderrand gerundet. Columella gebogen. Die umgeschlagene Innenlippe lässt einen Nabelritz frei. Aussenlippe, dem Verlauf der nach vorn convex gebogenen Anwachsstreifen entsprechend, biegt an der hinteren Ecke der Mündung tief zurück.

Vorkommen: Alportel (1 Expl.).

Bemerkungen: Von *C. fragilis* Dunk. unterscheidet sich die portugiesische Art durch das höhere Gewinde, welches bei jener nur $^{1}/_{4}$ der Gesammthöhe erreicht.

Cylindrobullina sp.
Taf. VIII, Fig. 19.

Das cylindrische, 3 : 2,5 mm dicke Gehäuse ist nicht vollständig erhalten, da die Spitze bis auf den vorletzten Umgang corrodirt ist. Sie war einscheinend sehr kurz, kegelförmig und bestand, dem Verlauf der Innenwand auf dem Querbruch nach zu urtheilen, aus 3—4 Umgängen. Vor der Naht zieht sich eine schmale, flache Stufe hin, die gegen die leicht gewölbte, der Axe parallele Seitenfläche scharf abgesetzt ist. Die 5 mm hohe, schmale Mündung ist hinten gewinkelt, nach vorn hin verbreitert; Vorderrand gerundet. Die Aussenlippe springt, entsprechend der convex nach vorn gebogenen Anwachsstreifung, bogenförmig vor. Die Innenlippe lässt eine Nabelritze frei.

Vorkommen: Alportel (1 Expl.).

Bemerkungen: Ein Vergleich mit verwandten Formen ist der unvollständigen Erhaltung wegen nicht durchführbar.

Lamellibranchiata.

Familie *Anomiidae* Gray.

Gattung *Dimyodon* Munier-Chalmas.[1]

Dimyodon ungulatus n. sp.
Textfig. 8.

Die kleine, 4 mm hohe und ebenso lange, einem *Macrodon Bonneti* Choff. mit der ganzen Aussenseite aufgewachsene rechte

[1]) Vgl. die Bemerkungen in Bittner's Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abhandl. k. k. geol. R.-A., XVIII, 1895, S. 218, 219. — Oppenheim, Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Palaeontographica, XLVII, S. 338.

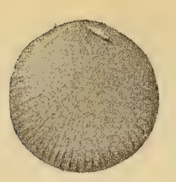


Fig. 10. *Dimyodon ungulatus* n. sp. $^{5}/_{1}$.

Klappe ist von rundlichem, etwas schiefem Umriss. Von der Mitte her lassen sich zahlreiche feine Radiallinien bis zu dem sehr schmalen, nach aussen umgeschlagenen und steil abfallenden, glatten Randsaume verfolgen. Kurz ehe sie diesen erreichen, gabeln sich mehrere Rippchen. Die Muskeleindrücke sind nicht mehr beobachtbar.

Der Schlossrand ist fast gerade, etwa halb so lang wie die Schale. Von den kräftigen, schief liegenden zahnartigen Leisten ist der hintere gut erhalten und weist noch unter der Loupe Spuren feiner Kerbung und die tiefe, ihn aussen begrenzende Grube auf; die vordere Leiste ist, wie auch die Radialsculptur in der Nähe des Wirbels, stark abgerieben.

Vorkommen: Cerro branco (1 Expl.).

Bemerkungen: Von *Plicatula Parkinsoni* Terq. et Piette (non Bronn, Eudes-Deslongchamps)[1] unterscheidet sich die portugiesische Art — abgesehen von ihrer geringen Grösse — durch ihren fast runden Umriss. Es ist hinzuzufügen, dass die von Terquem u. Piette dargestellte Species durchaus nichts mit der von Eudes-Deslongchamps[2] als *Harpax Parkinsoni* beschriebenen Art zu thun hat, obschon jene Autoren sich auf die Abbildungen bei Eudes-Deslongchamps berufen.

Von *Plicatula Lotharingiae* Terq. et Piette[3] unterscheidet sich *Dimyodon ungulatus* durch die rundliche Gestalt und Gabelung mehrerer Radialrippen.

Familie *Spondylidae* Gray.

Gattung *Harpax* Park.

Harpax meridionalis n. sp.

Taf. IX, Fig. 1.

1864. *Harpax spinosus* Sowerby sp. in Dumortier, Bassin du Rhône[4], I, S. 72, t. 12, f. 1, 2, 3, 8, 9.

---

[1]) L'est de la France, t. 13, f. 16.

[2]) Essai sur les plicatules fossiles des terrains du Calvados. Mém. soc. Linn. Normandie, XI, 1860.

[3]) l. c. t. 13, f. 14, 15.

[4]) Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône.

Die vorliegenden Sculptursteinkerne stimmen in Umriss und Sculptur gut mit den Abbildungen, welche DUMORTIER von *Harpax spinosus* Sow. giebt, und mit Exemplaren aus dem Wundergraben überein. Ohne auf die Frage nach der Synonymie von *H. spinosus* Sow. hier einzugehen, welche EUDES-DESLONGCHAMPS eingehend erörtert hat, sei hier nur erwähnt, dass beide Klappen der aus dem mittleren englischen Lias in den Sammlungen verbreiteten Art mit drehrunden Stacheln von der Form einer Nähnadelspitze verziert sind, während die Lamellen der in den tiefsten Schichten des Lias vorkommenden Species sich in breit gewölbten, schuppenartigen Runzeln erheben. Auch von der von EUDES-DESLONGCHAMPS als *H. spinosus* beschriebenen unterliasischen Art unterscheidet sich *H. meridionalis* durch ihre über den Rand der Lamellen nicht hinausragenden Falten. Auf Grund dieses Sculpturmerkmals trenne ich die Type des untersten Lias von denen des jüngeren ab.

Vorkommen: 500 m S. 45° O. von Monsarros (Anadia) (1 Expl.), Sta Cruz (1 Expl.).

Gattung *Plicatula* LAM.

Plicatula hettangiensis TERQUEM.

1855. *Plicatula hettangiensis* TERQUEM, Hettange, S. 108, t. 24, f. 3, 4.
1864. — — — in DUMORTIER, Bassin du Rhône, I, S. 73, t. 12, f. 4—7, 10.

Ein nicht vollständig erhaltener Sculptursteinkern der r. Klappe stimmt besonders mit den von DUMORTIER gegebenen Abbildungen; ein zweiter liegt von Sá vor. Nach TERQUEM u. PIETTE [1]) steigt diese Species in die Zone des *Bel. acutus* MILL. hinauf.

Vorkommen: 500 m S. 45° O. von Monsarros (Anadia) (1 Expl.), ? 400 m O. Sá (Sangalhos) (1 Expl.)

Plicatula crucis DUMORTIER.

1864. *Plicatula crucis* DUMORTIER, Bassin du Rhône, I, S. 77, t. 13, f. 1.
1887. ? *Plicatula crucis* DUM. in CHOFFAT, Sado, S. 233.

Ein Bruchstück von 14 mm Länge und 10 mm Höhe ist mit eng an einander stehenden, mit Schuppen bedeckten Radialrippen verziert. Am Unterrande biegen sie aus ihrer ursprünglichen Richtung knieförmig um. Diese Sculptur und Knickung der Rippen tritt in übereinstimmender Weise bei *Pl. crucis* DUM. auf.

Vorkommen: Silves (1 Expl.).

---

[1]) Le Lias inférieur de l'Est de la France. Mém. soc. géol. France, (2), VIII, S. 108.

Familie *Limidae* D'ORB.

Gattung *Plagiostoma* SOW.

Plagiostoma aff. *compressa* TERQEM.
Textfig. 11 a, b.

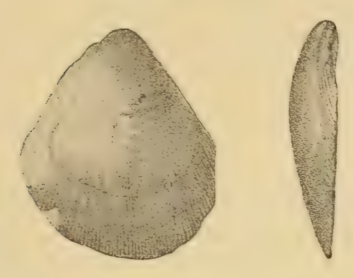


Fig. 11 a, b. *Plagiostoma* aff. *compressa* TERQ. 1/1.

Da der Wirbel, das hintere Ohr sowie der Hinterrand zerstört sind, lässt sich von der schief eiförmigen, nicht sehr breiten und flach convexen rechten Klappe nur angeben, dass sie dem obigen Formenkreise angehört. Die Oberfläche zeigt die bekannte Plagiostomen-Sculptur.

Vorkommen: Cerro branco (1 Expl.).

Familie *Aviculidae* D'ORB.

Gattung *Avicula* KLEIN.

Avicula Capellini n. sp.
Taf. IX, Fig. 4a, 5. Textfig. 12, 13.

1866. *Avicula Deshayesi* TERQ. bei CAPELLINI, Spezia, S. 475, t. 5, f. 1—6.



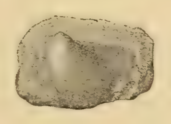


Fig 12. Fig. 13.
Avicula Capellini n. sp. Alportel. 1/1.
Fig. 12 von der Innenseite. Fig. 13 von der Aussenseite.

Die dünnen Schalen, von schief vierseitigem Umriss, sind ungleichklappig und sehr ungleichseitig; mit langem, geradem Schlossrande; spitzem, fast ganz vorn liegendem Wirbel; zwei sehr ungleichen Ohren, von denen das vordere sehr klein und

niedrig, nach einem Exemplare von Silves zugespitzt, das hintere sehr gross ist. Der hintere Flügel, der sonst stets fortgebrochen, scheint nach Exemplaren von Pedras Negras in einen spitzen Sporn auszulaufen. Der gewölbte Rücken der linken Klappe fällt fast gleichmässig nach vorn und hinten ab. Die rechte Klappe ist wenig gewölbt, fast flach. Der Hinterrand ist an keinem Exemplar erhalten, so lässt sich nach dem Verlauf der Anwachsstreifen nur annehmen, dass die Bucht schmal und ziemlich tief war.

Vorkommen: Silves (4 Expl.), Cerro branco (3 Expl.), Alportel (2 Expl.).

Bemerkungen: In Umriss und Wölbung, Lage des Wirbels und Form des Schlossrandes zeigen die portugiesischen Exemplare Uebereinstimmung mit der von Capellini abgebildeten Art. Dieser Autor giebt von dem italienischen Vorkommniss an, dass „l'ala posteriore è segnata da un solco"; die Furche ist auf den Zeichnungen nicht dargestellt, während sie Terquem[1]) bei seiner *A. Deshayesi* deutlich zeichnet. Da nun auch der Vorderrand der luxemburgischen Art schiefer nach hinten und rückwärts unten sich erstreckt, so trenne ich die italienische und portugiesische Type davon als *A. Capellinii* ab.

Gattung *Pteroperna* Morris et Lycett.

Pteroperna Camoënsi n. sp.

Taf. IX, Fig. 2, a.

Der sehr unvollständige Steinkern einer rechten Klappe — Unter- und Hinterrand sind abgebrochen — weist auf eine Schale von schief vierseitigem Umriss und mässig hoher Wölbung hin. Der Rücken verbreitert sich nach unten hin rasch und fällt steil zum Vorderrande, welcher eingebuchtet erscheint, sacht zum hinteren Ohre ab. Das vordere Ohr ist breit dreiseitig und zugespitzt. Der lange hohe und hinten zerstörte Schlossrand trägt vorn 10 Zähne, welche zur Spitze hin an Höhe und Stärke zunehmen. In einiger Entfernung über den Zähnen zieht sich eine schmale Leiste hin, die wohl als der Abdruck einer Ligamentrinne anzusehen ist.

Vorkommen: Vacariça (1 Expl.).

---

[1]) Terquem, Hettange, t. 21, f. 13.

Gattung *Gervilleia* DEFR.

Gervilleia Hagenowi DUNKER sp.

Taf. IX, Fig. 6, a.

1897. *Gervillia Hagenowii* DKR. in PHILIPPI, Kanonenberg, S. 436, t. 16, f. 3. cum syn.

Der bis auf einen kleinen Theil des hinteren und die Spitze des vorderen Ohres wohl erhaltene Sculptursteinkern stimmt hinsichtlich des Umrisses und insbesondere des Winkels, den der Vorderrand mit dem Schlossrand bildet, in der Lage des Wirbels, der Wölbung und Begrenzung beider Klappen gegen die Ohren mit *G. Hagenowi* DUNK. von Halberstadt vollständig überein.

Vorkommen: Pereiros (1 Expl.).

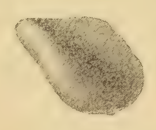
Bemerkungen: Kleine Hervorragungen über dem Schlossrand stehen im Zusammenhang mit der Ausfüllung der Ligamentgruben durch das Gesteinsmaterial und bestätigen so die Zugehörigkeit zur Gattung *Gervilleia*.

Gervilleia conimbrica CHOFFAT sp.

Taf. IX, Fig. 3, 12, a, Textfig. 14—16.

1887. *Avicula conimbrica* CHOFFAT, Sado, S. 933.





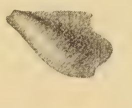


Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16.

Fig. 14. *G. conimbrica* CHOFF.. Pedras Negras. 1/1.
Fig. 15. *G. conimbrica* CHOFF. Kanonenberg. 1/1.
Fig. 16. *G. Hagenowi* DUNK. Kanonenberg. 1/1.

Der Sculptursteinkern einer linken Klappe von schief vierseitiger Gestalt liegt in Taf. IX, Fig. 3 vor. Der angeschwollene Wirbel ist fast vorn gelegen. Von dem stark gewölbten Rücken fällt die Schale fast in rechtem Winkel zu dem etwas einwärts gebogenen Vorderrand, steil zu dem schmalen, flachen, wenig ausgebuchteten hinteren, wohl abgesetzten Ohr ab. Vorderes Ohr hoch, spitzwinklig, deutlich begrenzt. Unterrand gebogen. Der gerade Schlossrand nimmt nahezu die ganze Schalenlänge ein und trägt in seiner Mitte mehrere Bandgruben sowie am hinteren Ende einen schief liegenden Leistenzahn. Oberfläche concentrich gestreift.

Ein zweiter, doppelklappiger Sculptursteinkern (Taf. IX,

Fig 12), dessen Unterrand nicht erhalten ist, zeigt, dass die linke Klappe wenig stärker als die rechte gewölbt ist.

Von 2 Schalenexemplaren von Pedras Negras, welche sich nur durch geringere Grösse unterscheiden, sind an dem einen die Ligamentgruben der *Gervilleia* zu beobachten, auch ist das vordere Ohr kürzer als an dem zweiten Exemplare. Sowohl in diesem wie in allen übrigen Merkmalen stimmen mit den portugiesischen Vorkommnissen 2 Halberstädter Exemplare überein; demnach tritt *G. conimbrica* Choff. sp. auch im norddeutschen untersten Lias auf.

Vorkommen: Vacariça (1 Expl.), Moinhos (Rio de Gallinhas (1 Expl.), Pedras Negras (2 Expl.).

Bemerkungen: *G. Hagenowi* Dunk. unterscheidet sich durch den erheblich spitzeren Winkel, in dem Schloss- und Vorderrand zusammenstossen (Textfig. 16).

Gervilleia ventrosa n. sp.

Taf. IX, Fig. 7, a.

Höhe 13 mm.
Gesammtdicke 10 mm (l. Kl. 6, r. Kl. 4 mm).

Klein, höchst ungleichseitig und sehr ungleichklappig; die linke Klappe erheblich stärker als die rechte gewölbt. Der Hinter- und Unterrand sind nicht erhalten. Die sehr weit nach vorn gerückten Wirbel überragen den ca. 10 mm langen Schlossrand, deren schief dreiseitige Area — und zwar ist die der l. Kl. doppelt so gross als die der r. Kl. — 3 Ligamentgruben trägt.

Vorkommen: Pereiros (1 Expl.).

Familie *Mytilidae* Lam.

Gattung *Modiola* Lam.

Modiola Hoffmanni Nilsson.

Taf. IX, Fig. 14, 15.

1878. *Mytilus Hoffmanni* Nilsson in Lundgren[1]), Skåne, S. 44, f. 21—23 cum syn.

Die länglich ovale Schale, etwas mehr als doppelt so lang wie hoch und hinten höher als vorn, hat einen geradlinigen Unterrand, eine schräg abgestutzte und gerundete Hinterseite und einen sehr kurzen, stark gebogenen Vorderrand. Von den terminal gelegenen Wirbeln geht auf den Seiten ein hoher, abgerundeter und sich allmählich verflachender Rücken nach hinten, vor welchem

[1]) Studier öfver faunan i den stenkolsförande formationen i nordvästra Skåne. Kgl. fysiogr. sällsk. minneskrift.

die Schale stufig niedergedrückt ist, so dass ein wohl ausgeprägter Absatz entsteht.

Vorkommen: 500 m S. 45° O. von Monsarros (Anadia) (2 Expl.); Moinhos b. Rio de Gallinhas (1 Expl.), Capeiro (3 Expl.).

Bemerkungen: Ein Vergleich mit einem trefflich erhaltenen Exemplare dieser Art von Tinnekarp (Schonen) zeigt völlige Uebereinstimmung des schwedischen und portugiesischen Vorkommens. *Modiola glabrata* Dunk. hat einen breitgerundeten Vorderrand und eine vom Rücken dahin gleichmässig abfallende Schale. *M. scalprum* Sow. hat, wie *M. Hillana* Sow., eine undeutlich abgesetzte Vorderseite sowie einen etwas hinter der vorderen Spitze liegenden Wulst. *M. minuta* Goldf. ist erheblich schlanker.

Modiola lusitanica n. sp.
Taf. IX, Fig. 13, a.

Schale oval rhomboidisch, gewölbt, etwa 1½mal länger als hoch. Sie erreicht in der Mitte ihre grösste Höhe und nimmt von hier aus allmählich ab, so dass die schräg abgestutzte, gerundete Hinterseite immer noch beträchtlich höher ist als die schief abgestutzte und gebogene Vorderseite. Unterrand geradlinig. Wirbel niedergedrückt, abwärts gekrümmt, terminal gebogen. Auf den Seiten erhebt sich ein hoher, breit gerundeter Rücken. Die Vorderseite scheint undeutlich abgesetzt zu sein, doch ist das nicht sicher zu entscheiden.

Vorkommen: Capeiro (2 Expl.).

Bemerkungen: Von *Mytilus geniculatus* Lundgren[1]) unterscheidet sich die portugiesische Type durch den stärkeren Bogen, womit der Schloss- und Hinterrand in einander übergehen; auch erscheint sie dicker als die schwedische Form.

Familie *Arcidae* Lam.

Gattung *Macrodon* Lycett.

Macrodon Bonneti Choffat.
Taf. IX, Fig. 9—11.

1887. *Arca Bonneti* Choffat, Sado, S. 233.
1888. — — — Asiphonidae[2]), S. 57, t. 11, f. 43—46.

Maasse: Länge . . . . . 21 mm
Höhe . . . . . 10 mm
Dicke der Einzelklappe 5 mm

Die Schale ist quer verlängert, rhomboidisch, sehr ungleich-

[1]) l. c. Studier Skåne, S. 46, t. 1, f. 30.

[2]) Choffat, Description de la faune jurassique du Portugal. Mollusques Lamellibranches, 2ième ordre. *Asiphonidae*. Commiss. trav. géol. Portugal.

seitig, wenig dick. Der Vorderrand ist kurz abgestutzt, gerundet und stösst unter nahezu rechtem Winkel an den Schlossrand. Der Unterrand fällt schräg nach hinten abwärts, so dass die Schale an Höhe stetig zunimmt, und biegt kurz vor der leicht gerundeten Ecke, in der der Unterrand mit dem Hinterrande zusammenstösst, wieder aufwärts. Der hintere Schalenrand bildet mit dem Schlossrande einen stumpfen Winkel (120^0—130^0); der Schlossrand ist demgemäss kürzer als die Schale. Von dem niedrigen, mässig breiten, mit der Spitze nach innen und vorn eingebogenen Wirbel, hinter welchem ca. $^3/_4$ der Schale liegen, geht die Diagonalkante aus. Sie tritt dadurch, dass sie steil zu dem zwischen ihr und dem hinteren Schlossrande liegenden, stark deprimirten Schalentheil abfällt, kräftig hervor; vor ihr ist bei vielen Exemplaren die Schale leicht sattelförmig eingebogen. Auf der schief dreiseitigen, niedrigen, grob längsgestreiften Area befinden sich 4 bis 6 schief nach dem Schlossrande verlaufende, linienartig vertiefte Furchen, welche an einer vom Wirbel senkrecht zum Schlossrande verlaufenden Furche abbrechen.

Der Schlossrand ist sehr schmal. Unter dem Wirbel liegen etwa 7 bis 8 kleine, radial zum Schlossrand stehende Zähnchen. Die 3 bis 4 vorderen Seitenzähne sind zum Schlossrande schräg von vorn oben nach hinten unten geneigt, der unterste liegt dem Schlossrande parallel. Von den 3 hinteren Seitenzähnen reicht der oberste nach von hin über die Mitte hinaus, der zweite bis zum hinteren Drittel, während der unterste nur kurz ist.

Die gleichmässigen, rippenförmig hervortretenden Anwachsstreifen durchschneiden Radiallinien, welche auf dem deprimirten Schalentheil stärker sind. Vielfach ist die Radialstreifung durch Abreibung undeutlich.

Neben Exemplaren, welche nach hinten an Höhe zunehmen, finden sich auch etwelche von rechtseitiger Gestalt.

Vorkommen: Silves (22 Expl.), Cerro branco (33 Expl.).

Bemerkungen: Diese zur Gruppe des *Macrodon cancellatus* Martin [1]) gehörige Art unterscheidet sich von *Arca Lycetti* Moore [2]), deren Schlosspartie unbekannt ist, durch die rhomboidische Gestalt und die abweichende Verzierung des hinteren eingedrückten Schalentheiles. Auch ist die Einbiegung des mittleren Schalentheiles, wie sie Moore von jungen Exemplaren seiner Art angiebt, an den

---

[1]) Vgl. Tornquist, Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen, II. Beschreibung der Lamellibranchiaten-Fauna. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Elsass-Lothringen, 5, (5), 1896, S. 90.

[2]) On the zones of the Lower Lias and the *Avicula contorta* Zone. Quart. Journ. geol. soc., 1861, S. 501, t. 16, f. 7.

portugiesischen Exemplaren selten und nur in geringem Maasse bemerkbar.

Die *M. Bonneti* CHOFF. sehr ähnliche *Cucullaea Murchisoni* CAPELLINI[1]) hat breiteren Wirbel und nur kleine, radial gestellte Zähnchen, *Cucullaea hettangiensis* TERQUEM[2]) eine sehr schmale Area und weniger Seitenzähne.

Familie *Astartidae* GRAY.

Gattung *Astarte* SOW.

Astarte sp.
Textfig. 17.

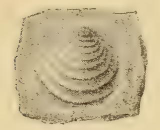


Fig. 17. *Astarte sp.* 2/1.

Es liegt der nicht ganz vollständige Abdruck eines Exemplares vor. Die Type ist ziemlich gewölbt, von anscheinend gerundet dreiseitigem Umriss, ungleichseitig, vorn kürzer als hinten. Wirbel klein und vor der Mitte gelegen; Schlosswinkel stumpfwinklig. Vorderer Schlossrand leicht concav gebogen, hinterer fast gerade und schräg abfallend. Lunula flach, herzförmig. Die Sculptur besteht aus 15—16 schmalen, concentrischen Rippen, die durch sehr breite, wahrscheinlich zart concentrisch gestreifte Furchen getrennt werden. Die beiden untersten Rippen sind sehr schwach, so dass es scheint, als ob die Sculptur gegen den unteren Schalenrand hin erlösche. Die Rippen biegen, je weiter sie dem Unterrande zu liegen, umsomehr in stumpfem Winkel gegen den Hinterrand um.

Vorkommen: 300 m O. pyr. Almaroz (1 Expl.).

Bemerkungen: Von den bereits im Lias zahlreichen Arten dieser Gattung unterscheidet sich obige Art entweder durch ihre Gestalt oder die Zahl resp. Schärfe der Rippen und die breiten Zwischenfurchen. So ist *Astarte deltoidea* MOBERG[3]) erheblich kleiner und hat geringere Rippenzahl. *A. Erdmanni* MOBERG[4]) hat bei gleicher Grösse mit *A.* sp. abweichenden Umriss und nur gar 5 Rippen.

---

[1]) Spezia, S. 470, t. 4, f. 13—16.
[2]) Hettange, p. 90, t. 21, f. 3.
[3]) MOBERG, l. c., Lias Skåne, S. 48, t. 2, f. 3..
[4]) Ebenda S. 49, t. 3, f. 25.

Familie *Lucinidae* Desh.

Gattung *Unicardium* d'Orb.

Unicardium ellipticum n. sp.

Taf. X, Fig. 25—27.

Schale gewölbt, ungleichseitig, quer eiförmig. Soweit die z. Th. unvollständig erhaltenen, z. Th. seitlich zusammengedrückten Exemplare auf den Umriss zu schliessen gestatten, war der Vorderrand breiter gerundet als der Hinterrand und der Unterrand gebogen. Wirbel gebläht, antemedian gelegen, nach vorn und innen gewendet. Eine linke Klappe, an der die mässig dicke Schale noch am Wirbel erhalten ist, zeigt einen Theil des Ligamentträgers und den langen schmalen Cardinalzahn unter dem vorderen Schlossrande. Oberfläche concentrisch gestreift.

Vorkommen: 300 m O. pyr. Almaroz, Villa secca (5 Expl.).

Bemerkungen: Von dem vierseitig gerundeten *U. rugosum* Dunk.[1]) unterscheidet sich *U. ellipticum* durch den Umriss und die fast gleichmässige Wölbung der Schale, während diese bei der erstgenannten Art breit niedergedrückt ist und daher zum Vorder- und Hinterrande fast steil abfällt. Der Vorder- und Hinterrand von *U. cardioides* Bean ist gleichfalls breit abgestutzt, von der portugiesischen Art gerundet.

Unicardium minus n. sp.

Taf. IX, Fig. 8.

Es liegen 3 dünnschalige Bruchstücke einer anscheinend flach gewölbten Schale vor. Zwei derselben (1 r. u. 1 l. Kl.) zeigen einen kleinen, spitzen Wirbel; das grösste Exemplar (l. Kl.) erweist durch den mässig langen Ligamentträger und den dreieckigen, flach zusammengedrückten Cardinalzahn die Zugehörigkeit zur Gattung *Unicardium.* Oberfläche ziemlich grob concentrisch gestreift.

Eine bis auf den Wirbel und den Hinterrand vollständig erhaltene Doppelklappe von Almaroz zeigt mit der oben erwähnten rechten Klappe hinsichtlich der Dünnschaligkeit, Sculptur und Wölbung so viel Uebereinstimmung, dass ich sie einstweilen zu dieser Species stelle. Von *U. ellipticum* J. Böhm unterscheidet sie sich durch die kleinen Wirbel und flachere Wölbung.

Vorkommen: Cerro branco (3 Expl.), Almaroz (1 Expl.).

---

[1]) Philippi, Kanonenberg, S. 442.

Familie *Cardiidae* Lam.

Gattung *Protocardia* Beyrich.

Protocardia Choffati n. sp.

Taf. X, Fig. 18, a, 20— 22, Textfig. 18.

1887. *Cardium* sp. in Choffat, Sado, S. 233.

	Silves	Pedras Negras (zusammengedrückt)	Pereiros
Höhe	7 mm	10 mm	12 mm
Länge	7,5 mm	12 mm	12 mm
Dicke	5 mm (Doppelkl.)	1 mm (Einzelkl.)	10 mm (Doppelkl.)

	Alportel		Halberstadt
Höhe		17	11 mm
Länge		—	13 mm
Dicke	4 mm (Einzelkl.)	5	4 mm (Einzelkl.)

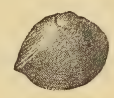


Fig. 18. *Protocardia Choffati* n. sp. Pedras Negras. 1/1.

Die Schale ist ziemlich dünn, flach gewölbt, von vierseitig gerundetem Umriss. Der Vorderrand ist gerundet, der Unterrand flach gebogen, der Hinterrand schräg abgestutzt. Wirbel klein, spitz, fast median gelegen. Hinter der vom Wirbel zur unteren hinteren Ecke ziehenden Diagonalkante fällt die Schale steil, nach einigen Exemplaren nahezu senkrecht ab und trägt hier von der Kante ab 8 gerundete, durch linienartige Furchen getrennte Radialrippen; ein dreieckiges Feld an der hinteren oberen Ecke bleibt glatt, doch auf einem Exemplar befinden sich hier noch einige weitere feine Radiallinien. Die Oberfläche ist fein concentrisch gestreift. Die linke Klappe hat einen sehr kräftigen, breiten, abgerundeten vorderen und einen sehr kleinen hinteren Schlosszahn sowie einen vorderen Seitenzahn. In der rechten Klappe weisen die Cardinalzähne ein umgekehrtes Verhalten auf.

Vorkommen: Alportel (19 Expl.), Pereiros (8 Expl.), Pedras Negras (2 Expl.), Silves (1 Expl.).

Bemerkungen: Von *Pr. Philippianum* Dunk. unterscheidet sich *Pr. Choffati* durch den steiler absteigenden Hinterrand, infolge dessen auch die Hinterseite steiler abfällt und der Diagonalkiel weniger schräg liegt, ferner durch kräftigeres Schloss und abweichende Lage der Seitenzähne.

Die erwähnten Merkmale zeigt auch die von TERQUEM[1]) mit *Pr. Philippianum* DUNK. vereinigte Form, obschon TERQUEM die Diagnose DUNKER's wiederholt, so dass die bei Hettange vorkommende Species wahrscheinlich mit *P. Choffati* zu vereinigen sein dürfte. Wie jene, erreicht auch die portugiesische Art eine erheblichere Grösse als die Halberstädter Type. Durchaus abweichend von *Pr. Philippianum* DUNK. ist die von FUCINI[2]) dazu gestellte Art.

Protocardia sp.

Taf. X, Fig. 19, a.

Höhe . . . 12 mm
Länge . . . 14 mm
Dicke . . . 11 mm (Doppelkl.)

Von der vorher beschriebenen Species weicht 1 Exemplar, das als Doppelklappe vorliegt, durch die erheblichere Dicke und die wesentlich breiteren Wirbel ab. Ueber eine etwaige Selbständigkeit dieser Form bleibt weiteres Material abzuwarten.

Vorkommen: Alportel (1 Expl.).

Familie *Cyrenidae* H. u. A. ADAMS.

Gattung *Isocyprina* ROEDER.

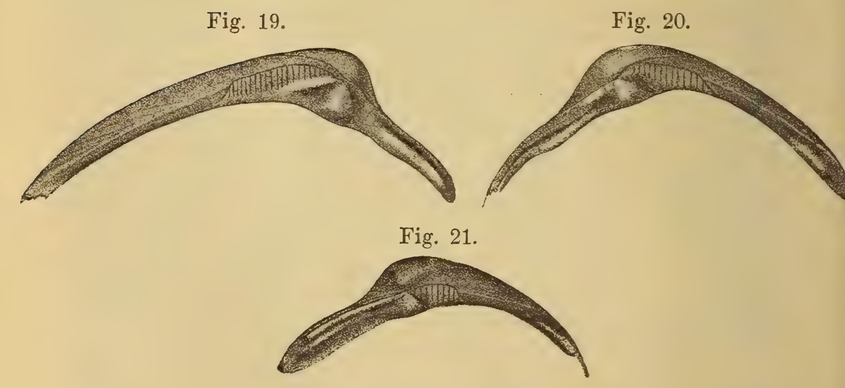


Fig. 19—21. *Isocyprina Menkei* DUNK. sp. Kanonenberg b. Halberstadt.

Die nachstehend beschriebenen Arten gehören einem Kreise von Formen an, von denen einige zu den Gattungen *Pleuro-*

[1]) Hettange, S. 70, t. 18, f. 16.

[2]) Boll. soc. malacol. ital., XVI, t. 2, f. 9, 10.

phorus, Pullastra, Cytherea, Mesodesma, Cyrena, wahrscheinlich auch *Axinus* und *Anatina* und von denen andere nach Terquem's Vorgange zu der Gattung *Cypricardia* gezogen worden sind. Die meisten genannten Gattungen haben eine Mantelbucht und kommen aus diesem Grunde hier nicht in Betracht; von *Cyrena, Axinus* und *Pleurophorus* unterscheidet sich der erwähnte Formenkreis sowohl durch den Umriss der Schale als auch den Bau des Schlosses. *Cyrena Menkei* Dunk., welche ich als Typus desselben betrachte, hat 2 Schlosszähne, 1 vorderen und 1 hinteren Seitenzahn in jeder Klappe. In der linken Klappe umfassen der dünne, ziemlich lange, sehr schief geneigte und vom Ligamentfulcrum durch eine seichte Furche getrennte hintere Schlosszahn und der massive, fast dreieckige vordere Schlosszahn die dreiseitige Zahngrube. Zwischen der Wurzel des vorderen Schlosszahnes und dem Schlossrande befindet sich eine kleine Grube. Die Seitenzähne sind verlängert leistenförmig; der hintere verschmilzt mit dem Schlossrande und verstärkt ihn so. Dieser Verbreiterung entspricht eine Grube in der rechten Klappe, woher es kommt, dass bei geschlossenen Klappen die rechte etwas über die linke hinübergreift. In der rechten Klappe befindet sich auf der Mitte der kurzen Schlossplatte, und von grossen Gruben eingefasst, ein kräftiger, schräg nach hinten und unten geneigter hinterer Schlosszahn und hart am Schlossrande ein im stumpfen Winkel mit diesem zusammenstossender, dünner, vorderer Schlosszahn. Zu der Entwickelung des Schlosses ergiebt sich nach einem trefflich erhaltenen Exemplare von 10 mm Länge und 8.5 mm Höhe, dass in der rechten Klappe ursprünglich 2 vordere Seitenzahnleisten auftreten (LA. I : III), von denen die obere mit dem Schlossrande so weit verschmilzt, dass nur der kurze vordere Schlosszahn übrig bleibt. Die Seitenzähne sind, wie in der linken Klappe, leistenförmig verlängert. Dementsprechend ist die Formel des Schlosses von *Cyrena Menkei* Dunk. und damit obiger Formengruppe:

Rechte Klappe. LA. I : 0^{III} Ca. 3a : 0^{1} : 3p Lig. LP I : 0^{III}
Linke Klappe. LA. II Ca. 0^{2a} : 2p : 4p Lig. LP II

Es ist hinzuzufügen, dass ein weiteres Exemplar unter der Loupe deutliche Anzeichen von 5p erkennen lässt. Dass der vordere Schlosszahn der rechten Klappe nicht CaI, wie nach seiner Lage, seiner Massigkeit und seiner dreiseitigen Gestalt angenommen werden könnte, sondern 3p ist, geht daraus hervor, dass er in die Zahngrube zwischen 2p und 4p hineingreift. Klarer noch wird dieses Verhalten durch das Schloss von *Mesodesma Germari*

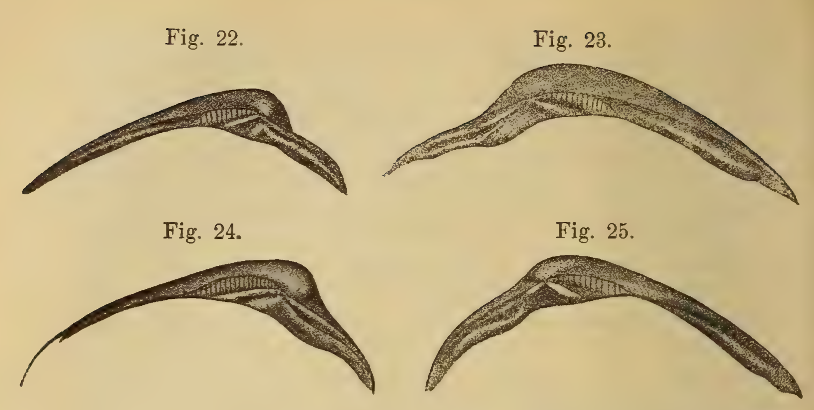


Fig. 22—25. *Isocyprina Germari* Dunk. sp. Kanonenberg b. Halberstadt.

Dunk. — welche Art, wie Brauns[1]) und Philippi[2]) gezeigt haben, mit *Cyrena Menkei* Dunk. ein und derselben Gattung (jedoch nicht *Cyrena*) angehört — erhärtet, wo dieser vordere Cardinalzahn schief vom Wirbel ausgehend nach hinten und unten geneigt ist. Hinzufügen möchte ich noch, dass der vordere Seitenzahn an einem Exemplare von *I. Germari* Dunk. sp., wie bei der Gattung *Corbicula*, fein quergerieft ist.

Die Gattung *Axinus* ist zahnlos oder hat nur einen schmalen Zahn in der rechten Klappe[3]); *Pleurophorus*[4]). mit 2 Schlosszähnen und 1 hinteren Seitenzahn, weicht auch durch den Schalenumriss erheblich ab; *Cypricardia* hat nach Deshayes[5]) und Cossmann[6]) 3 Cardinalzähne und 1 hinteren Seitenzahn, auch ist der vordere Schliessmuskel doppelt so gross wie der hintere.

Herr Prof. Benecke hatte die Güte — wofür ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank ausspreche — mir auf meine Bitte aus der Sammlung der elsass-lothringischen geologischen Landesanstalt einige Exemplare von *Cyprina (Isocyprina) cyreniformis* (Buv.)[7]) zu senden, deren Vergleich mit solchen von *Cyrena Menkei* Dunk. mir nur Unterschiede von specifischem

---

[1]) Unterer Jura, S. 319.
[2]) Kanonenberg, S. 440.
[3]) v. Zittel, Handbuch d Paläontologie, II, 1881—85, S. 93.
[4]) Ibid. S. 64.
[5]) Traité élementaire de Conchyliologie, II, S. 11.
[6]) Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris, fasc. I. Annal. soc. roy. malacol. Belgique, 1886, S. 133.
[7]) Roeder, Beitrag zur Kenntniss des Terrain à chailles etc., 1882, S. 91, t. 2, f. 5a, b und t. 4, f. 11a, b.

Werthe darbot, so dass ich die unterliasische Art zur Gattung *Isocyprina* stelle.

Es sind innerhalb dieser Gattung zwei Formenkreise zu unterscheiden:

a. Gruppe der *Isocyprina Menkei* Dunker sp.

Isocyprina Heeri Choffat sp.

Taf. X, Fig. 11—13, a.

1880. *Cypricardia Heeri* Choffat, Tage, S. 3.

Choffat legte obigen Artnamen einem wenig ungleichseitigen, flach convexen (Dicke bei geschlossenen Klappen 11 mm), seitlich abgeflachten Sculptursteinkerne von Capeiro von dreiseitiger Gestalt bei, dessen Länge (21 mm) um etwa 1/4 die Höhe (16,5 mm) übertrifft. Die mässig breiten, schief nach vorn umgebogenen Wirbel liegen fast median und einander sehr genähert. Der Vorderrand ist gerundet, der Unterrand kaum gebogen, der Hinterrand gerade abgestutzt. Diagonal- und Feldchenkante sind deutlich ausgeprägt, das Schildchen zwischen ihnen scheint flach concav zu sein. Die Seitenwand der Schlossarea der rechten Klappe fällt steiler nach innen ab und ist daher halb so breit, als die der linken Klappe, deren hinterer Schlossrand über den der rechten Klappe hinübergreift. Oberfläche concentrisch gestreift.

Mit diesem Exemplar stimmen ein Steinkern von Almaroz und ein beschaltes Exemplar von Alportel überein.

Dieses letztere leitet zu den Vorkommnissen von Silves und Cerro branco über, von denen keines in dem vorliegenden Material die oben angegebene Grösse erreicht. Dafür zeigen sie aber das Schloss in trefflicher Erhaltung. In der rechten Klappe ist der hintere Schlosszahn sehr kräftig, der vordere lamellar; in der linken Klappe ist der hintere Cardinalzahn dünn, der vordere klein, dick und verbindet sich an seiner Spitze, welche den Schlossrand nicht erreicht, mit dem vorderen, lamellaren Seitenzahn. Der Ligamentträger ist kurz, stark.

An diese Exemplare schliesst sich eine zweite unvollständige rechte Klappe von Alportel.

Von Almaroz liegen noch 2 flacher gewölbte Schalen vor, die ihrem Umriss nach wahrscheinlich, wenn vollständigeres Material zu Gebote steht, als eine Varietät von *I. Heeri* Choff. aufzufassen sein werden.

Vorkommen: Silves (14 Expl.), Cerro branco (70 Expl.), Alportel (2 Expl.), Capeiro (1 Expl.), Almaroz (1 Expl.).

Bemerkungen: Die portugiesische Species steht *Cypri-*

cardia laevigata Terquem[1]) sehr nahe, welche sich durch breitere Wirbel, weniger gerundeten Vorderrand, kürzeren Hinterrand und abweichendes Schloss unterscheidet.

Isocyprina Seebachi n. sp.
Taf. X, Fig. 4, a, b.

Höhe 10 mm, Länge 9 mm, Dicke 5 mm.

Die Schale (es liegt nur die rechte Klappe vor) ist von dreiseitiger — von oben gesehen, nahezu gleichschenkliger — Gestalt, ein weniges höher als lang, ungleichseitig, hoch gewölbt. Der vor der Mitte gelegene, schräg nach vorn und innen geneigte Wirbel ist an der Umbiegung noch ziemlich breit und spitzt sich rasch zu. Der vordere Schalenrand fällt rasch ab und geht mit starker Abrundung in den gebogenen Unterrand über, welcher mit dem gerade aufsteigenden Hinterrande im stumpfen Winkel zusammentrifft. Der hintere, gebogene Schlossrand bildet mit dem Hinterrande einen Winkel von ca. 160°. Die Diagonalkante ist scharf ausgeprägt und erstreckt sich geradlinig vom Wirbel zur unteren hinteren Ecke. Die Area fällt senkrecht und leicht concav eingebogen von dieser Kante zum Hinterrande ab. Schloss wie bei *I. Heeri* Choff. Ligamentträger kräftig, ziemlich lang; die steile Wand der Schlossarea durch die scharfe, gebogene Arealkante begrenzt.

Vorkommen: Silves (2 Expl.), Cerro branco (1 Expl.), 300 m O. pyr. Almaroz (1 Expl.).

Isocyprina sp.
Taf. X, Fig. 3, a.

Die rechte Klappe einer *I. Heeri* Choff. nahe stehenden Art liegt in unvollständiger Erhaltung vor. Sie unterscheidet sich durch geringere Wölbung der Schale, den kleineren, sehr niedrigen Wirbel, weniger steil abfallende Schlossränder, breiteres Schildchen, am Wirbel gebogene Diagonalkante und durch die unter nahezu 180° zusammenstossenden Cardinalzähne, von denen der vordere verlängert leistenförmig und dünn, der hintere nicht so kräftig wie bei *I. Heeri* Choff. ist.

Vorkommen: Silves (1 Expl.).

b. Gruppe der *Isocyprina Germari* Dunker sp.

Isocyprina Germari Dunker sp.
Taf. X, Fig. 5—8. Textfig. 22—28.

1844. *Mesodesma Germari* Dunker, Diagnosen, S. 187.

---

[1]) Terquem, Hettange, S. 85, t 20, f. 13.

1846. *Mesodesma Germari* DUNKER, Halberstadt, S. 40, t. 6, f. 20—22.
1867, 1885 — — — in QUENSTEDT, Petrefaktenkunde, 2. Aufl., S. 659, t. 58, f. 16; 3. Aufl., S. 844, t. 60, f. 48.
1871. *Cyrena Germari* DKR. in BRAUNS, Unterer Jura, S. 319.
1880. *Cypricardia Delgadoi* CHOFFAT, Tage, S. 3.
1887. — — — , Sado, S. 233.
1897. *Cypricardia Germari* DKR. sp. in PHILIPPI, Kanonenberg, S. 441, t. 16, f. 4.

Maasse:

	Capeiro	Soure			Miranda
Höhe	14	$10^1/_4$	$11^1/_2$	15	12
Länge	21	18	$19^1/_2$	24	$17^1/_2$
Dicke	9 (2×)	$7^1/_4$	$7^1/_2$ (2×)	4	$8^1/_2$
Feldchenlänge	—	—	12	15?	11
Feldchenbreite	—	—	2	—	2

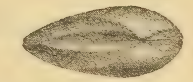


Fig. 26. *Isocyprina Germari* DUNK. sp.
Ansicht des Exemplares Taf. X, Fig. 6 von oben.

Das reiche Material zeigt mit demjenigen vom Kanonenberge im Umriss der Schale und Bau des Schlosses so vollständige Uebereinstimmung, dass die Identificirung beider so weit von einander entfernter Vorkommnisse ohne jedes Bedenken vorgenommen werden kann. Wie in Norddeutschland, so finden sich auch in Portugal neben stark nach rückwärts verlängerten Exem-

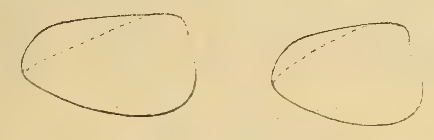


Fig. 27, 28. *I. Germari* DUNK. sp. Kanonenberg b. Halberstadt. $^1/_1$.

plaren (15:9,5:3) gedrungene ($15^1/_2$: 12 Länge : Höhe, 3,5 Dicke); eine Trennung derselben ist jedoch undurchführbar. Ein allerdings nicht ganz vollständiges Exemplar von Halberstadt weist dieselbe Grösse wie diejenigen von Sta Cruz auf (Taf. X, Fig. 5).

Vorkommen: Alportel (18 Expl.), Silves (7 Expl.), Cerro branco (63 Expl.), Soure (5 Expl.), Capeiro u. Mirando de Corvo (2 Expl.), Sta Cruz (2 Expl.), Pedras Negras (2 Expl.), Almaroz (3 Expl.).

Bemerkungen: Die Angaben, welche oben hinsichtlich des Schlosses von *I. Menkei* DUNK. gemacht wurden, gelten auch voll und ganz für das von *I. Germari* DUNK. Doch ist hinzuzufügen, dass der

vordere Schlosszahn der rechten Klappe bei einigen Exemplaren mit ihrer zunehmenden Grösse zu obliteriren scheint, bei anderen erhalten bleibt. Ferner wird die innere Spitze der unteren vorderen Seitenzahnleiste der rechten Klappe (L A. I) durch die Schlossplatte knieförmig nach oben aufgebogen (vgl. Textfig. 23 u. 25) und bildet eine zahnartig vortretende Erhebung, die in eine entsprechende Grube unter L A. II eingreift. Dieselbe Erscheinung ist auch an portugiesischen Exemplaren zu beobachten. Noch ist hinzuzufügen, dass der vordere Seitenzahn der rechten Klappe bei mehreren Exemplaren, ähnlich wie bei *Cyrena*, quer gekerbt ist.

Isocyprina Germari Dunk. var.

Taf X, Fig. 17, a. Textfig. 29.

Länge . . . 16 mm
Höhe . . . 11 mm
Dicke . . . 9 mm (Doppelkl.).

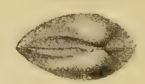


Fig. 29. *Isocyprina Germari* Dunk. var. Ansicht von oben.

Diese der *I. Germari* Dunk. nahestehende Art unterscheidet sich von gleich grossen und gleich gestalteten Exemplaren durch die grössere Dicke der Schale. stärkere Biegung des hinteren Theiles des Unterrandes, kürzeren Hinterrand. gerundetere Diagonalkante, schmäleres Schildchen und erheblich breiteres, durch scharfe Kanten begrenztes Feldchen. Ligament erhalten.

Vorkommen: 300 m O. Pyr. Almaroz (1 Expl.).

Isocyprina praerupta n. sp.

Taf. X, Fig. 16, a.

Länge . . . 16 mm
Höhe . . . 10 mm
Dicke . . . 8 mm.

Das als geschlossene Doppelklappe vorliegende Exemplar unterscheidet sich von *I. Germari* Dunk. durch den ungemein weit nach vorn gerückten Wirbel, infolge dessen der vordere Schlossrand erheblich steiler abfällt, durch den stark bogenförmigen Verlauf des Unterrandes und die grössere Dicke der Klappe. Das Feldchen und der Hinterrand sind z. Th. zerstört. Anwachsstreifen feinfaltig.

Vorkommen: Alportel (1 Expl.).

Isocyprina percrassa n. sp.

Taf. X, Fig. 14.

Länge . . . 23 mm (?)
Höhe . . . 12 mm
Dicke . . . 11 mm.

Die gleichfalls in einem geschlossenen Exemplar vorliegende Type unterscheidet sich von gleich grossen Exemplaren der *I. Germari* Dunk. durch ihre geringere Höhe bei grösserer Dicke; die Klappen sind infolgedessen wesentlich gewölbter, und vor den mehr nach vorn gerückten Wirbeln bildet sich eine lunulaartige flache Ausbreitung, welche steiler als bei *I. Germari* Dunk. zum kurzen, stark abgerundeten Vorderrande abfällt. Das Feldchen und Schildchen sind eingedrückt; dadurch wird der Hintertheil der Schale dicker, als es sonst bei vollständiger Erhaltung der Fall sein würde.

Vorkommen: Alportel (1 Expl.).

Isocyprina Ribeiroi Choffat sp.

Taf. X, Fig. 9, a.

1880. *Cypricardia Ribeiroi* Choffat, Tage S. 3.

Länge . . . 18 mm (so viel erhalten)
Höhe . ca. 12 mm
Dicke . . . 10 mm (Doppelkl.).

Der Sculptursteinkern, der insoweit unvollständig erhalten ist, als der Hinterrand fortgebrochen ist, ist sehr ungleichseitig. Von *I. Germari* Dunk. sp. unterscheidet sich diese Art durch ihre geringere Höhe, grössere Dicke, den weit vorgestreckteren Vorderrand und die durch die grössere Länge des Hintertheils bedingte geringere Neigung der Diagonalkante.

Vorkommen: Capeiro (1 Expl.).

Isocyprina porrecta Dumortier. sp.

Taf. X, Fig. 10.

1864. *Cypricardia porrecta* Dumortier, Bassin du Rhône, S. 37, t. 6, f. 1—7.

Ein Steinkern von 16 mm Länge und 9 mm Höhe zeigt durch die stark rückwärts verlängerte Gestalt, geringe Höhe und den steilen Abfall der Vorderseite so viel Uebereinstimmung mit der südfranzösischen Species, dass die Identificirung wohl gemacht werden kann.

Vorkommen: Soure (1 Expl.).

Isocyprina scapha n. sp.
Taf. X, Fig. 15, a. Textfig. 31.

Länge . . . 19,5 mm
Höhe . . . 13 mm
Dicke . . . 10 mm (Doppelkl.).



Fig. 31. *Isocyprina scapha* n. sp. Ansicht von oben.

Schale ungleichseitig, nach hinten stark verlängert; die schief nach vorn gebogenen, sehr genäherten Wirbel liegen in etwa $^1/_5$ der Gesammtlänge. Der vordere Schlossrand geht mit knapper Abrundung in deu stark gekrümmten Unterrand über; der Hinterrand ist kurz. Diagonalkante gerundet; Feldchen lanzettlich, die dasselbe begrenzenden Kanten wenig deutlich. Das mässig lange Ligament erhalten.

Vorkommen: Capeiro (1 Expl.).

Bemerkungen: Von *I. Germari* Dunk. durch die stärkere Krümmung des Unterrandes und die Zuspitzung des Vorder- und Hinterrandes unterschieden.

Familie *Tancrediidae* Fischer.

Gattung *Tancredia* Lycett.[1]

? *Tancredia partita* n. sp.
Taf. X, Fig. 2. Textfig. 32.

Länge . . . 10 mm.
Höhe . . . . 7 mm.
Dicke . . . 4 mm. (Einzelkl.)

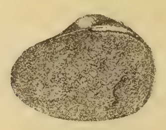


Fig. 32. ? *Tancredia partita* n. sp. $^2/_1$.

Die Schale — nur die rechte Klappe liegt vor — ist ungleichseitig, von quer ovaler Gestalt, nach vorn verschmälert. Vorderrand gerundet; Unterrand flach convex gebogen; Hinterrand gerade abgestutzt, schwach gekrümmt, etwas klaffend. Wirbel

[1]) Vgl. Philippi, Kanonenberg, S. 439, und Koken, Leitfossilien, S. 209.

klein, spitz, ein Weniges hinter der Mitte gelegen. Eine am Wirbel gekrümmte Diagonalkante begrenzt die dreiseitige, steil abfallende Area gegen die gewölbte Schale. Der hintere nahezu gerade Schlossrand stösst mit dem Hinterrande in einem stumpfen Winkel zusammen; vorderer Schlossrand schräg absteigend. Ligament äusserlich; die steile Wand der schmalen Ligamentfurche wird gegen die Area durch eine Kante abgesetzt. Oberfläche corrodirt, wahrscheinlich nur concentrisch gestreift. Das Schloss ist nicht beobachtbar.

Vorkommen: Silves (1 Expl.).

Bemerkungen: Die habituelle Aehnlichkeit dieser Art mit *Isocyprina* sp. hat mich schwanken lassen, ob sie nicht zu letzterer Gattung zu ziehen sei. Jedoch die postmediane Lage des Wirbels, die Verjüngung der vorderen Schalenhälfte und die leichte Klaffung der Hinterseite liessen mich davon zurückkommen. Auch scheint an dem Exemplare eine leichte Begrenzung der Lunula zu existiren, doch bei der Corrosion der Schale ungewiss. Von ähnlichen *Nucula*-Arten unterscheidet sich obige Type durch das äusserlich gelegene Ligament.

Die Gattungsbestimmung ist von weiterem Material abhängig; bei der sonstigen Uebereinstimmung dieser portugiesischen Fauna mit der des europäischen Lias würde das Vorkommen der Gattung *Tancredia* nichts Unerwartetes haben.

Familie *Pholadomyidae* Desh.

Gattung *Homomya* Ag.

Homomya cuneata n. sp.

Taf. X, Fig. 23, 24.

Die in ihrem Umrisse nicht ganz vollständigen Klappen sind von quer eiförmiger Gestalt. Der Wirbel ist niedrig, nach innen und vorn gewendet, vor der Mitte gelegen. Die grösste Dicke liegt in einer vom Wirbel schräg nach unten vorn absteigenden Linie, so dass die Schale rasch zum Vorderrande, mässig und langsam zum Hinterrande abfällt. Unterrand gleichmässig gebogen. Hinterseite klaffend. Oberfläche concentrisch gestreift.

Vorkommen: 300 m O. pyr. Almaroz (1 linke Klappe), Sta Cruz (1 rechte Klappe).

Gattung *Taeniodon* Dunker.

Taeniodon cf. *ellipticus* Dunk.

Taf. X, Fig. 1.

Das einzige Exemplar liegt mit der Aussenseite dem Gestein so eingebettet, dass das Schloss der rechten Klappe der Beobachtung zugänglich ist. Der Umriss der Schale ist zwar nicht

vollständig erhalten, doch dürfte der Wirbel vor der Mitte gelegen haben. Wie bei den Halberstädter Vorkommnissen, ist der kleine Wirbel so stark eingekrümmt, dass seine Zuspitzung von dem geradlinig und wagerecht sich nach vorn erstreckenden Schlossrande verdeckt wird. Der hintere Schlossrand biegt sich vom Wirbel aus nur wenig und wird von der parallel über ihm liegenden scharfen Kante, welche das Feldchen gegen aussen begrenzt, überdacht. Die Schlossplatte unter dem hinteren Schlossrande endet unter dem Wirbel mit einer zahnartigen Verdickung. Vor dieser befinden sich bei der Halberstädter Type noch 2 weitere schwächere Höcker. Bei *T.* cfr. *ellipticus* ist die Schlossplatte schmäler als bei der deutschen Art.

Vorkommen: Pedras Negras (1 Expl.).

Vermes.

Gattung *Serpula.*

Serpula trigona Capellini.

Taf. X, Fig. 28.

1867. *Serpula trigona* Capellini, Spezia, S. 5, t. 7, f. 7, 8.

Auf mehreren Conchylien findet sich eine einfach oder hakenförmig gebogene Röhre von dreieckigem Querschnitt mit scharfen Kanten, wie die italiänische Form.

Vorkommen: Alportel (3 Expl.), Cerro branco (1 Expl.), ? Pereiros (1 Expl.).

Im vorhergehenden Abschnitt wurde von 14 Localitäten nachstehende Fauna beschrieben:

	Coimbra										Leiria	Algarve		
	Anadia	Capeiro	Sta Cruz	Pereiros	Soure	Miranda do Coroo	Vacarica	Espinhal	Almaroz	Moinhos	Pedras Negras	Alportel	Silves	Cerro branco
Patella Delgadoi J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cryptaenia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Neridomus liasina Dunk.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.
Neritopsis algarvensis J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Promathildia Turritella Dunk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Turritella aff. *Dunkeri* Terq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
— aff. *Zinkeni* Dunk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Euspira subangulata d'Orb.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coelostylina algarvensis J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	+	+	+

	Coimbra										Leiria	Algarve		
	Anadia	Capeiro	Sta Cruz	Pereiros	Soure	Miranda do Coroo	Vacarica	Espinhal	Almaroz	Moinhos	Pedras Negras	Alportel	Silves	Cerro branco
Coelostylina gracilior J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	+	.	.
— *tumida* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— *Choffati* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Oonia casta J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Katosira Pimenteli Choff.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Ephyra exilis J. Böhm	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Cylindrobullina coarctata J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— *Ammoni* J. Böhm	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	?+	.	.	.
— *subfragilis* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Dimyodon ungulatus J. Böhm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Harpax meridionalis J. Böhm	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plicatula hettangiensis Terq.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— *crucis* Dumort.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Plagiostoma aff. *compressa* Terq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Avicula Capellinii J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Gervilleia Hagenowi Dunk.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— *conimbrica* Choff.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.
— *ventrosa* J. Böhm	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pteroperna Camoënsi J. Böhm	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Modiola Hoffmanni Nilss.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— *lusitanica* J. Böhm	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Macrodon Bonneti Choff.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Astarte sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Unicardium ellipticum J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
— *minus* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Protocardia Choffati J. Böhm	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
— sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Isocyprina Heeri Choff.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+
— *Seebachi* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
— sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
— *Germari* Dunk.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	+	+
— *Germari* Dunk. var.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
— *praerupta* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— *percrassa* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
— *Ribeiroi* Choff.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— *porrecta* J. Böhm	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— *scapha* J. Böhm	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
?*Tancredia partita* J. Böhm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Homomya cuneata J. Böhm	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Taeniodon cfr. *ellipticus* Dunk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Serpula trigona Capell.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+

Wie in der Einleitung erwähnt wurde, zerfallen die Pereiros-Schichten in eine untere Serie mergeliger und sandiger Ablagerungen (Pereiros-Schichten s. str.) und eine obere Serie dolomitischer Kalke, welche CHOFFAT als Abschluss der Pereiros-Schichten oder als Basis der Coimbra-Schichten anzusehen geneigt ist.

Von den in der Liste erwähnten Formen heben sich für die Altersbestimmung der unteren Serie infolge ihrer weiteren Verbreitung als wichtig heraus:

Neridomus liasina DUNK.
Promathildia Turritella DUNK.
Euspira subangulata D'ORB.
Harpax meridionalis J. BÖHM.
Avicula Capellinii J. BÖHM.
Plicatula hettangiensis TERQ.
— *crucis* DUMORT.
Gervilleia Hagenowi DUNK.
— *conimbrica* CHOFF.
Isocyprina Germari DUNK.
— *porrecta* DUMORT.

Diese Arten treten im unteren Theile des Lias α, dem Hettangien der französischen Geologen, auf und bestätigen die Ansicht COHFFAT's über das Alter der Ablagerungen. Das Rhät kommt hier nicht in Betracht. Obwohl die Leitfossilien des unteren Lias α: *Schlotheimia angulata* SCHLOTH. und *Psiloceras planorbis* SOW. fehlen, gestatten doch auch die oben angeführten Gastropoden und Lamellibranchiaten, bis zu einem gewissen Grade die beiden Zonen in Portugal zu erkennen.

Wenden wir uns zuerst der Fauna in Algarve zu. Aus ihr heben sich durch Individuenreichthum hervor:

Coelostylina algarvensis J. BÖHM.
Promathildia Turritella DUNK.
Avicula Capellinii J. BÖHM.
Macrodon Bonneti CHOFF.
Protocardia Choffati J. BÖHM.
Isocyprina Germari DUNK.
— *Heeri* CHOFF.

Von diesen ist *Isocyprina Germari* DUNK. und *Promathildia Turritella* DUNK. wichtig, welche zuerst vom Kanonenberge bei Halberstadt beschrieben wurden. Ausserdem hat die norddeutsche Localität mit derjenigen Algarves gemeinsam:

Neridomus liasina DUNK.,
Gervilleia Hagenowi DUNK.
— *conimbrica* CHOFF.

und ferner werden:

Protocardia Choffati J. Böhm durch *P. Philippianum* Dunk.
Cylindrobullina subfragilis J. Böhm durch *C. fragilis* Dunk.

vertreten.

Diese enge Beziehung der Fauna lässt auch auf die Gleichalterigkeit beider so weit entfernter Fundorte schliessen. Am Kanonenberge ruhen die sandigen Schichten mit *Promathildia Turritella* Dunk. Thonen mit *Psiloceras distinctum* Pomp. [1]) auf. Dieser Ammonit gehört in Württemberg den oberen Lagen der Zone des *Psiloceras planorbis* Sow. an. Wie die Kanonenberg-Fauna, welche bereits Oppel in die Zone der *Schlotheimia angulata* Schloth. einreihte, gehört somit auch diejenige von Silves, Alportel und Cerro branco derselben an. Das gilt auch für Pedras Negras, wo zu einem Theil der aus Algarve angeführten Formen *Taeniodon* cf. *ellipticus* Dunk. hinzukommt.

Gehen wir nun zu den Ablagerungen in Coimbra über.

Die untere Serie der Pereiros-Schichten umfasst die Fundorte Anadia, Capeiro, Sta Cruz, Pereiros, Moinhos, Soure und Vacariça.

Hier gestatten die Faunenelemente den Nachweis des untersten Horizontes des Lias bei Anadia, wo *Neridomus liasina* Dunk., welche Art nach Brauns bis in das Rhät hinabsteigt, *Harpax meridionalis* J. Böhm, *Plicatula hettangiensis* Terq. — die portugiesische Type stimmt mit der von Dumortier abgebildeten und aus der Zone des *Psil. planorbis* Sow. aufgeführten Form, welche mit derselben Sculptur in gleichem Horizonte des Wundergrabens auftritt, überein — und *Modiola Hoffmanni* Nilss. sich gefunden haben. Dieser Horizont dürfte auch bei Moinhos durch *Modiola Hoffmanni* Nilss., wo die von Dumortier als charakteristisch für die tiefste Liaszone angeführte *Isocyprina porrecta* Dumort. vorkommt, sowie bei Capeiro, von wo *Modiola Hoffmanni* Nilss. vorliegt, angedeutet sein. Ihr gehört wohl auch *Modiola lusitanica* J. Böhm an.

Die nächst jüngere Zone, die der *Schlotheimia angulata* Schloth., wird bei Capeiro durch *Euspira subangulata* Dunk., *Isocyprina Germari* Dunk. und *I. Heeri* Choff. bezeichnet, wozu wohl *I. Ribeiroi* Choff. und *I. scapha* J. Böhm. kommen. Daran schliesst sich die Fauna von Pereiros. Dieser Zone möchte ich auch Sta. Cruz zuweisen, von wo die Liste *I. Germari* Dunk., *Harpax meridionalis* J. Böhm und *Homomya cuneata* J. Böhm

---

[1]) Diese Bestimmung verdanke ich Herrn Dr. Pompeckj, der sie gelegentlich seines Besuches in Berlin an dem im kgl. Museum für Naturkunde befindlichen Materiale ausführte.

aufweist. Die beiden letzteren Arten liegen auf einem Handstück neben einander; es dürfte demnach *H. meridionalis* hier höher hinaufgehen. Der Umstand, dass *Gervilleia conimbrica* Choff. bei Vacariça auftritt, gestattet die Annahme, dass die Ablagerung von diesem Fundort als eine kalkige Facies der *Angulatus*-Zone betrachtet werden könne.

Die obere Serie der Pereiros-Schichten, die dolomitischen Kalke von Almaroz und Mirando do Corvo, beherbergt eine Fauna, welche z. Th. aus der unteren Serie, und zwar vorwiegend der *Schlotheimia*-Zone, heraufsteigt, wie:

Neridomus liasina Dunk.
Unicardium ellipticum J. Böhm.
— *minus* J. Böhm.
Isocyprina Germari Dunk.
— *Heeri* Choff.
— *Seebachi* J. Böhm.
Homomya cuneata J. Böhm.

zum Theil jedoch neue Elemente zeigt:

Patella Delgadoi J. Böhm.
Cryptaenia sp.
Coelostylina Choffati J. Böhm.
Oonia costa J. Böhm.
Ephyra exilis J. Böhm.
Astarte sp.
Isocyprina Germari Dunk. var.

Diese obere Serie bin ich geneigt, als Abschluss des Lias α, als Vertreter der Arieten-Schichten anzusehen. Damit würde im Einklang stehen, dass im portugiesischeu Küstengebiete in hellem, gelbgrauem Kalke *Arietites (Asteroceras) obtusus* Sow. sp. [1], d. h. die unterste Zone des Lias β. auftritt.

Demnach gliedert sich Lias α in Portugal in:

3. Zone der *Ephyra exilis* J. Böhm: Almaroz, Miranda do Corvo.
2. Zone der *Promathildia Turritella* Dunk. und *Isocyprina Heeri* Choff.: Alportel, Silves, Cerro branco, Pedras Negras, Capeiro, Pereiros, Sta Cruz, Moinhos z. Th., ? Vacariça.
1. Zone der *Modiola Hoffmanni* Nilss.: Anadia, Moinhos z. Th.

---

[1]) Vgl. hierzu Pompeckj, Diese Zeitschr., 1897, S. 636 ff.

3. Ueber ein Enstatitporphyrit führendes Gangsystem im Mittelharz.

Von Herrn FRIEDRICH SOLGER in Berlin.

Hierzu Tafel XI—XIII.

I. Geologischer Theil.

Quer durch das Gebiet zwischen den beiden Granitmassiven des Harzes, dem Brocken und dem Ramberg, ziehen sich mit etwa nord-südlichem Streichen eine Anzahl Eruptivgänge hin, die als Mittelharzer Eruptivgänge in der Litteratur bezeichnet werden und die LOSSEN[1]) ebenso wie die Oderspalte als Torsionspalten anspricht, entstanden durch den Ausgleich der Spannungen, die der Uebergang der niederländischen Faltungsrichtung in die hercynische nach dem Aufdringen der Granitmassive hervorrief.

Obwohl alle diese Mittelharzer Gänge im Grossen und Ganzen etwa parallel laufen, ist ihre Ausfüllung eine verschiedene; die westlichen führen einen Quarzporphyr, den STRENG[2]) unter dem Namen „Grauer Porphyr des Harzes" beschrieben hat, die östlichen basische Gesteine vom Typus der Augitporphyrite, von STRENG[3]) nach F. A. RŒMER's Vorgang als „Schwarzer Porphyr des Harzes", von LOSSEN[4]) als „Gangmelaphyr" bezeichnet.

Etwa auf der Grenze zwischen diesen beiden grossen Abtheilungen lässt sich eine auf der LOSSEN'schen Karte dem Gangmelaphyr zugerechnete Gruppe von Gängen unterscheiden, deren Gesteine gegenüber dem Grauen Porphyr durch das Fehlen von Orthoklas- und Quarzeinsprenglingen, gegenüber dem divergentstrahligkörnigen Augitporphyrit der übrigen Gänge durch ein deutlich porphyrisches Gefüge und durch das Ueberwiegen der rhombischen Pyroxene unter den farbigen Einsprenglingen ausgezeichnet

[1]) Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. für 1881, S. 26 ff.
[2]) N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 255—292.
[3]) Ebenda, 1860, S. 287 und 385—414.
[4]) Geognostische Uebersichtskarte des Harzes, 1 : 100000. — Auch HAUSMANN (Bildung des Harzgebirges, S. 128) rechnete die Schwarzen Porphyre von Elbingerode schon zu den Melaphyren.

sind, so dass sie den Enstatitporphyriten ROSENBUSCH's[1]) zugerechnet werden müssen.

STRENG erkannte bereits, dass hier ein von dem sonst gefundenen abweichender schwarzer Porphyr auftrete, und erklärte sich den Zusammenhang der von ihm beobachteten vereinzelten, aber in ziemlich gerader Linie liegenden Fundpunkte durch Annahme einer vom Schlossberg bei Wernigerode bis zur Susenburg an der Bode reichenden Gangspalte, in der der Schmelzfluss nicht überall die Erdoberfläche erreicht habe.[2])

Soweit nach theilweise recht unvollkommener Aufschliessung sich ein Urtheil gewinnen lässt, bedarf jedoch diese STRENG'sche Auffassung einer Abänderung. Es scheinen nämlich die Enstatitporphyrite, unter Abrechnung eines in Richtung und Gesteinsführung etwas abweichenden Ganges am Mahlberge (östlich des Henkersberges im Südosten von Nöschenrode), ein mehr oder weniger selbständiges System innerhalb der übrigen Gänge zu bilden, das von einem Knotenpunkt östlich Elbingerode nach Norden wie nach Süden strahlenförmig auseinander geht. Dass dieser Knotenpunkt gerade an einer Stelle liegen würde, die in die Verlängerung des Bodeganges nach den Hasseroder Granitapophysen zu fällt, bestärkt mich in der Ueberzeugung von seinem Vorhandensein.

Westlich begrenzt wird das erwähnte Ganggestein durch einen schon auf der LOSSEN'schen Karte fast vollständig angegebenen Gang, der vom Astberg südlich Wernigerode in nahezu südlicher Richtung, durch mehrere Steinbrüche blosgelegt, am Westrande des Voigtstiegberges hinstreicht, südlich des Chausseehauses in den Rücken des Bolmke hineinsetzt und im Hildebrandrevier sowie auf der Unart nördlich Elbingerode mehrfach durch Schürfarbeiten und Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen ist. Auf der Unart zeigt er eine deutliche Umbiegung aus seiner bisherigen Streichrichtung zwischen h 12 und 1 in h 9 — 10 und lenkt damit auf die östlicheren Glieder des Gangsystems zu, die das Gebiet zwischen dem Henkersberg bei Wernigerode und der Susenburg an der Bode durchsetzen und im Besonderen den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden.

Die Fundpunkte, die sich leider nicht überall zu einem lückenlosen Ganzen wie bei dem vorigen Gange vereinigen lassen, sind die folgenden (vergl. Taf. XIII):

Am Henkersberge südlich Nöschenrode steht am Süd-

[1]) Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, 3. Aufl., Bd. II, S. 947.

[2]) N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 386 ff.

abhange, ungefähr 100 Schritte östlich des Wildgatters, das den Fürstlich Stolberg'schen Wildpark abgrenzt, ein Granaten führender Enstatitporphyrit mit äusserst dichter, schwarzer Grundmasse in einer Klippe unterhalb des Kaiserweges, etwa 25 m mächtig, an. Nördlich ist er nicht weiter zu verfolgen. Ein Vorkommen von schwarzem Porphyr am Kaiserweg ist seiner abweichenden Structur wegen entschieden einem Augitporphyritgange zuzurechnen, der sich vom Nordwestabhange des Henckersberges durch das Kleine und Grosse Pfaffenthal hindurch bis an den Südwestabhang des Grossen Klausberges verfolgen lässt.

Streng rechnet allerdings zu der gleichen Abart seines schwarzen Porphyrs, wie die unten aufzuführenden Vorkommen, auch noch einen am Schlossberg bei Wernigerode gangweise auftretenden Porphyrit, sowie einen solchen vom westlichen Rande des Mühlenthales oberhalb Wernigerode. Das Gestein vom Schlossberge ist zu verwittert, um sich mit den ziemlich frischen Porphyriten unseres Ganges vergleichen zu lassen. Wenn Streng auch eine Rekonstruction des frischen Gesteins unter Berücksichtigung des muthmaasslichen Einflusses der Verwitterung versucht und dabei eine unserem Enstatitporphyrit ziemlich ähnliche Zusammensetzung erhält, so scheint mir doch eine Gleichstellung beider daraufhin zu gewagt. Was die zweite Stelle betrifft, so habe ich dort nur grauen Porphyr mit dem unten noch zu besprechenden dunkleren Salbandgestein finden können, auch sorgfältiges Suchen am Abhange weiter südlich ergab zwar einige von der Höhe herabgerollte Stücke grauen Porphyrs, aber keinen Enstatitporphyrit. Ich kann daher beide Vorkommen hier nicht mit verwerthen, obgleich die bestimmte Behauptung Streng's, an der zweiterwähnten Stelle schwarzen Porphyr gefunden zu haben, sowie die von ihm gegebene Analyse kaum einen Zweifel lässt, dass dort schwarzer Porphyr von der Zusammensetzung des Enstatitporphyrits auftritt.

Typischer Enstatitporphyrit ist östlich des Henckersberges am Mahlberg im Kleinen Pfaffenthal aufgeschlossen am Nordrande der Strasse, etwa 7—800 m von ihrer Einmündung in die Strasse Voigtstiegmühle-Hartenberg. Auch südlich des Weges findet sich an dieser Stelle im Bache austehender Enstatitporphyrit, gegen das Vorkommen auf der Nordseite um etwa 50—60 m nach Osten verschoben. Das Gestein dieses Ganges unterscheidet sich jedoch nicht unwesentlich von dem der Gänge bei Elbingerode, einmal durch eine bedeutend eisenärmere Grundmasse, ferner aber auch durch die eingesprengten Pyroxene, unter denen die für die Elbingeroder Gänge charakteristischen, unten näher zu beschreibenden monoklinen, Augit-ähnlichen Krystalle mit sehr kleinem

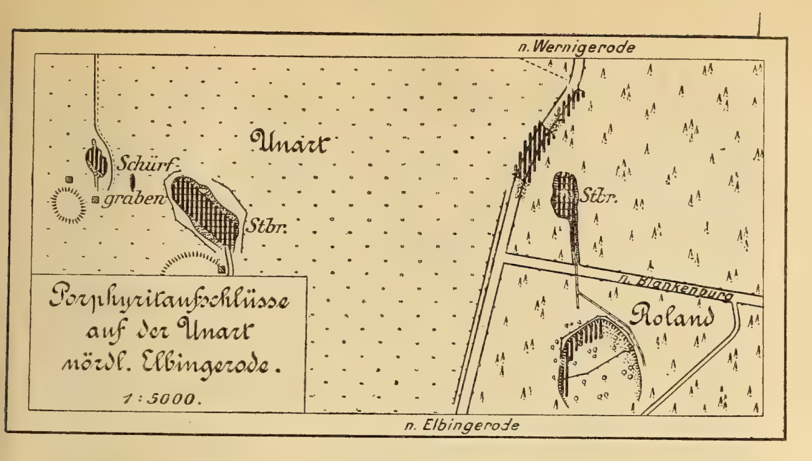
Axenwinkel zu fehlen scheinen. Diese Thatsachen, verbunden mit der von den übrigen hier zu betrachtenden Gängen abweichenden Streichrichtung, weisen dem Gange am Mahlberg eine selbständigere geologische Stellung an und werden es rechtfertigen, wenn ich ihn von dem hier vorliegenden, enger zusammenhängenden Gangsystem ausschliesse. Seine Fortsetzung nach Süden mag in einem h 10 streichenden Vorkommen von verhältnissmässig hellem Enstatitporphyrit südlich der Höhe des Grossen Klausberges nahe der Braunschweiger Grenze zu suchen sein.

Entschieden zu dem Elbingeroder Gangsystem gehört dagegen wieder ein Enstatitporphyrit, der im Rotenberger Revier nördlich der von Hartenberg nach dem Büchenberg führenden „Eisenstrasse", 30 m westlich des früher dort auf grauen Porphyr betriebenen Steinbruches in losen Blöcken längs eines Streifens von nahezu nord-südlicher Richtung sich findet. Dieser Streifen ist auch nördlich der Wernigeroder Chaussee noch etwa 150 m weit auf den östlichen Theil des Bolmke hinauf zu verfolgen. Südlich der „Eisenstrasse" lässt sich sein Verlauf genau nicht feststellen, da hier regellos verstreut Porphyritblöcke herumliegen. Unzweifelhaft ist aber wohl sein Zusammenhang mit dem Schwarzen Porphyr, der an der Einmündungsstelle der von Blankenburg durch das Drecktbal heraufkommenden Chaussee in die Elbingerode-Wernigeroder Poststrasse östlich der letzteren in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen ist.

Da in keinem dieser Brüche beide Salbänder angefahren sind, so ist die Mächtigkeit nicht sicher zu ermitteln, beträgt aber jedenfalls über 20 m.

Direct nördlich dieser Steinbrüche findet sich der Porphyrit auch im östlichen Chausseegraben der Strasse von Elbingerode nach Wernigerode anstehend. Nach Süden zu folgt dann in dem Graben zunächst Schalstein, 8—10 m weiter aber wieder Enstatitporphyrit (siehe Textfig. 1). Letzterem Vorkommen gegenüber tritt auch im anderen Chausseegraben auf eine Strecke von etwa 30 m das gleiche Gestein auf. Dadurch wird der Eindruck hervorgerufen, als wenn der Gang hier einen Zweig nach Westen absandte auf den oben erwähnten, nach Osten umbiegenden Gang von der Unart zu. Doch ist hervorzuheben, dass diese mögliche Abzweigung nicht in die gerade Fortsetzung jenes Ganges fällt, dass letzterer vielmehr den östlich der Chaussee aufgeschlossenen Gang 100—150 m südlicher treffen müsste. Trotzdem bleibt der Zusammenhang jener Abzweigung mit den westlicheren Aufschlüssen wahrscheinlich, da südöstlich des Steinbruches auf der Unart nirgends Enstatitporphyrit zu finden ist. Anscheinend aber liegt zwischen beiden eine Verwerfung.

Figur 1.



Porphyritaufschlüsse auf der Unart nördl. Elbingerode.
1 : 5000.

Figur 2.

Auf den Keppenplätzen.

Stbr.

v. Elbingerode

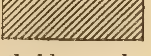
n. Rübeland

Porphyritaufschlüsse östl. Elbingerode a. d. „Keppenplätzen"
1 : 5000.











Enstatitporphyrit, anstehend. in losen Blöcken.

Orthoklasporphyr.

Anstehendes Nebengestein.

Weiter östlich steht Enstatitporphyrit am Ostrande einer kleinen Pinge südlich der Stelle an, wo die Blankenburger Chaussee nach Norden umbiegt. Porphyritblöcke wurden ausserdem noch gefunden in dem Walde nördlich der Blankenburger Chaussee an zwei Stellen, erstens nördlich der Biegung der Chaussee gegen Osten und zweitens auf einem etwa nord-südlich gerichteten Streifen 300 m östlich jener Biegung. Dieser Streifen mag seine Fortsetzung gegen Norden finden in einem Porphyritgang, der die beiden Pingen nördlich des Forsthauses Hartenberg scheidet; gegen Süden ist seine Fortsetzung vielleicht in einem nur durch herumliegende, lose Blöcke angedeuteten Vorkommen zu suchen, das im „Roland“ südöstlich des Fussweges von Hartenberg nach Elbingerode liegt.

In der Wiese südlich des Roland finden sich grosse Porphyritblöcke nahe dem Westrande da, wo der quer über die Wiese führende Fussweg denselben schneidet. Am Ostrande lässt sich von demselben Fusswege aus in direct südlicher Richtung das Vorhandensein des Porphyrits aus dem Schutt der Maulwurfshaufen auf einem schmalen Streifen bis an den nördlich des Galgenberges hinführenden Fahrweg nachweisen. Kurz vor letzterem ist der Gang sogar aufgeschlossen in einer vermuthlich zu Schürfzwecken gegrabenen, jetzt grösstentheils verwachsenen Grube.

Verfolgt man den eben erwähnten Fahrweg nach Elbingerode zu, so trifft man hin und wieder Enstatitporphyrit in losen Stücken, dann wird er herrschend und steht bei der Wegegabelung westlich des Galgenberges im Boden des Weges an.

Die Funde an der Blankenburger Chaussee und auch noch in der Wiese südlich des Roland zeigten deutlich zwei etwa parallele Gänge. Hier ist aber nur noch ein einziges Vorkommen, und weder westlich nach Elbingerode zu, noch östlich bis in's Kalte Thal hinein findet sich weiterer Enstatitporphyrit. Man ist also fast zu der Annahme gedrängt, dass beide Gänge sich hier zu einem einzigen vereinigen.

Aber weiter südlich, auf den „Keppenplätzen“ nördlich des Elbingeroder Mühlenthals, sind wieder deutlich zwei Gänge durch Steinbrüche aufgeschlossen (siehe Textfig. 2).

Der westlichere, durchschnittlich etwa 8 m mächtig, ist fast ohne Unterbrechung von der Wegegabelung westlich des Galgenberges bis in das Elbingeroder Mühlenthal zu verfolgen. Auf diesem kurzen, kaum 300 m langen, Stück biegt er zweimal hin und her zwischen h 11 und h 1. Er ist aufgeschlossen durch eine von Schürfzwecken herstammende Grube unmittelbar südwestlich der erwähnten Wegegabelung, südlich davon durch einen jetzt verlassenen Steinbruch. Von letzterem bis in's Mühlenthal

ist sein Verlauf durch eine tiefe Schlucht bezeichnet, die der frühere Abbau des als Pflasterstein sehr geschätzten Porphyrits geschaffen hat.

Der östlichere Gang ist durch einen über 100 m langen Steinbruch aufgeschlossen, der etwa 300 m östlich des vorigen liegt. In ihm lässt sich besonders deutlich eine auch an anderen Stellen beobachtete, senkrechte Zerklüftung des Porphyrits parallel der Gangrichtung wahrnehmen, die sich übrigens nicht auf das Ganggestein beschränkt, sondern auch dem umgebenden Mitteldevonkalk in gewissem Grade eigen ist. Die Abstände der einzelnen Klüfte von einander schwanken meist zwischen einigen Centimetern und 1 m, sind aber theilweise noch grösser. Besonders zahlreich und dicht bei einander sind sie in der Nähe des Salbandes. Die so entstandenen Platten werden wieder durch Klüfte quergegliedert, so dass die auf den Kluftflächen fortschreitende Verwitterung das Gestein in ein Gerölle von mehr oder weniger grossen Blöcken auflöst. Von der Mächtigkeit des Porphyrits sind über 20 m aufgeschlossen, die westliche Grenze ist jedoch noch nicht erreicht. Das freigelegte östliche Salband zeigt, dass der Gang hier zwischen h 10 und 11 streicht. Verlängert man diese Richtung nach Nordwesten, so geht sie 150 Schritt östlich der mehrfach erwähnten Wegegabelung vorbei. Hier steht aber überall Kalkstein an. Fünfzig Schritt westlicher dagegen findet sich auf dem Wege sowie zu beiden Seiten desselben reichlich schwarzer Porphyr, und zwar reicht das Vorkommen auf der Südseite des Weges weiter nach Osten als auf der Nordseite, so dass auch hier ein SW-NO.-Streichen zu vermuthen ist. Danach dürfte die Annahme einer Vereinigung beider Gänge an der Wegegabelung hier eine weitere Stütze finden. Man könnte allerdings daran denken, dass der östlichere Gang vielleicht gleich nördlich des Steinbruches nach Nordosten umböge. In der That erweckt die Richtung der Absonderungsklüfte am Nordende des Steinbruches diesen Eindruck, auch finden sich einige Stücke schwarzen Porphyrs ungefähr in der Verlängerung dieser Richtung am Südrand des in's Kalte Thal führenden Weges. Gegenüber dieser Stelle steht aber am Nordrande desselben Weges deutlich Kalkstein an, die Porphyritblöcke stammen also vermuthlich aus den Feldern südlich des Weges. In Anbetracht der offenbaren Abzweigung des Porphyrits von der Wegegabelung nach Südosten glaube ich daher an der Vereinigung beider auf den Keppenplätzen aufgeschlossenen Gänge festhalten zu sollen. Eine kleine Biegung des östlicheren mag immerhin am Nordende des Steinbruchs wirklich vorhanden sein, mit Hinsicht auf die

mehrfachen Biegungen seines westlichen Nachbarn besagt das aber nichts gegen die obige Deutung.

Einige Schwierigkeiten macht die Verfolgung des östlicheren Ganges nach Süden. Im Mühlenthal ist er nämlich nicht aufzufinden. Ungefähr an der Stelle, wo er zu vermuthen wäre, findet sich dagegen ein grosser Steinbruch auf Orthoklasporphyr. Das aufgeschlossene östliche Salband ist gegen das Gestein der Gangmitte ziemlich scharf abgesetzt, ist dunkler als jenes und bedeutend feinkörniger, auch machen die Feldspäthe im Handstück mehr den Eindruck von Plagioklasen, und unter den Einsprenglingen kommen die Verwitterungsproducte von Pyroxenen vor. Dadurch nähert sich das Gestein den Augitporphyriten, und es läge der Verdacht nahe, dass es die Fortsetzung des Enstatitporphyrits wäre. Das ist aber entschieden nicht der Fall, wie sich sowohl aus geologischen als petrographischen Gründen ergiebt. Erstens findet sich auch am westlichen, weniger gut aufgeschlossenen Salband ein ganz gleiches Gestein, und auch in dem Steinbruch im Rotenberger Revier und an anderen Stellen besteht das Salband des Orthoklasporphyrs aus einem ähnlichen Porphyrit. Dieses scheint somit durch Abspaltung aus dem Magma des Orthoklasporphyrganges entstanden zu sein, wie ähnliche Verhältnisse aus den Eruptivgängen der Section Schmalkalden von Bücking[1]) beschrieben sind. Andererseits lässt sich die fragliche Salbandbildung trotz ihrer weitgehenden Zersetzung auch petrographisch von dem Enstatitporphyrit unterscheiden durch die gleichmässig körnige, aus reichlich vorhandenem Quarz, Biotit und Orthoklas bestehende Grundmasse.

Da die Felsen westlich und östlich alle aus Kalkstein bestehen, so ist der Enstatitporphyrit wahrscheinlich in der Mulde zu suchen, die sich östlich des besprochenen Steinbruchs einsenkt, er kreuzt also vermuthlich den Orthoklasporphyrgang. Da jedoch die Wege in dieser Gegend durch die Abfuhr von den Steinbrüchen auf den Keppenplätzen mit Porphyritschutt bedeckt sind, so können lose, dort gefundene Stücke keine Beweiskraft haben.

Südlich des Mühlenthals findet sich gegenüber dem westlicheren Gange der Keppenplätze Enstatitporphyrit im Schutt der Maulwurfshaufen am Thalgehänge. Von dort aus lässt sich in etwa SSW.-Richtung der Gang bis an den Feldweg verfolgen, der westlich und südlich um die nördliche Höhe des Bodenberges herumführt und oberhalb der Christinenklippe endigt. Da lediglich einzelne herumliegende Porphyritstücke, sowie an dem bezeichneten Wege etwa 700 m südlich der Eisenbahn ein grosser

[1]) Jahrb. k. preuss. geol. L.-A. für 1887, S. 131 ff.

Block desselben Gesteins als Anhalt dienten, so ist der genaue Verlauf des Ganges unsicher. Möglicherweise zieht er sich in den Feldern auf der westlichen Hälfte des Bodenberges noch etwas weiter nach Süden hin, da an deren Rändern vereinzelte Stücke Enstatitporphyrit sich fanden. Alle diese Fundstücke zeigten eine ziemlich dichte Grundmasse, wie sie auch dem Gesteine vom westlichen Bruche auf den Keppenplätzen eigenthümlich ist und dort durch die geringe Mächtigkeit des Ganges und die damit verbundene raschere Erstarrung bedingt wurde. Demnach scheint der Gang auch auf diesem Stück sehr schmal zu sein, und da sein weiterer Verlauf nicht zu verfolgen war, ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass er im südwestlichen Theile des Bodenberges auskeilt.

Um so mächtiger ist der östlichere Gang, der durch 4 jetzt verlassene Steinbrüche etwas westlich des „Grossen Grabens“ auf eine Erstreckung von fast 300 m und in einer Mächtigkeit von über 30 m aufgeschlossen wird. Nach Norden zu liess sich der Anschluss dieses Gangstückes an die Vorkommnisse auf den Keppenplätzen nur schlecht herstellen. Nur in einer Sandgrube südlich des Elbingeroder Bahnhofes fanden sich in der einen Böschung eine grössere Anzahl Porphyritblöcke als einziger Anhaltspunkt.

Südlich der erwähnten Steinbrüche findet sich dagegen schwarzer Porphyr reichlich am Wegerande, und auf der südlichen Höhe des Bodenberges ist er neuerdings in einem grossen Steinbruch aufgeschlossen. Die Salbänder sind in letzterem bisher noch nicht angefahren worden, die Mächtigkeit kann somit nur schätzungsweise angegeben werden, scheint aber über 60 m zu betragen.

Auffallenderweise ist am Abfall in's Bodethal der Gang nicht aufzufinden. Zwischen den fast ununterbrochen anstehenden Kalksteinklippen kommen zwar Blöcke von Orthoklasporphyr vor, aber kein Enstatitporphyrit. Dieser findet sich erst wieder auf der von der Bode gebildeten Halbinsel, auf der die Pulverfabrik liegt.

Hier ist der Gang recht deutlich erkennbar. Von der Stelle ab, wo der von der westlichen Brücke her kommende Weg den Waldrand und die an demselben entlang führende Strasse trifft, durchsetzt er in fast genau N-S. - Richtung den schieferigen Kern der Insel, fast auf Schritt und Tritt nachweisbar in Wegeböschungen, in Klippen und in zwei grösseren Steinbrüchen, deren südlicherer an der Südspitze des bewaldeten Inselkerns liegt. Ihm gegenüber, dicht am anderen Ufer der Bode, steht der Enstatitporphyrit in der Böschung des Weges etwa 100 Schritt östlich des durch denselben Weg aufgeschlossenen Orthoklaspor-

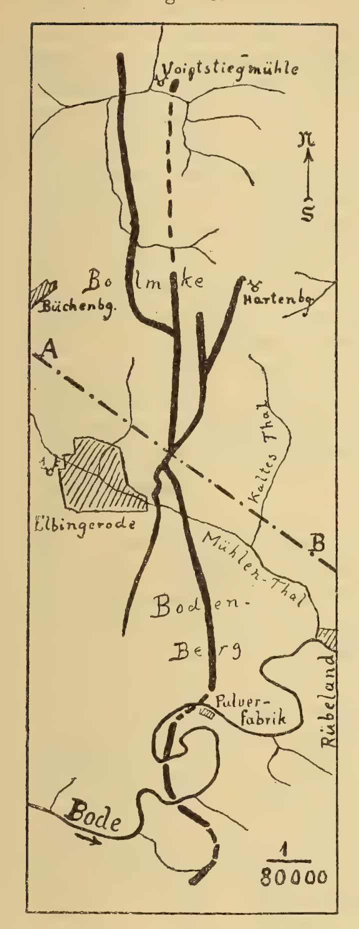
phyrs in einer Mächtigkeit von 25 m an. Steigt man den Abhang über dieser Stelle hinauf, so kann man verfolgen, wie der Porphyr- und der Porphyrit-Gang sich einander nähern, an der Grenze der den Gipfel der Susenburg bildenden quarzitischen Massen aber verschwinden. Sie erscheinen erst wieder am Südabhange, wo der Enstatitporphyrit in mehreren Klippen zu Tage tritt. Oestlich davon finden sich reichlich Stücke grauen Porphyrs lose umherliegend. Beide Gänge haben sich also offenbar gekreuzt, was um so auffallender ist, als gegenüber am Südrand des Bodethales grauer Porphyr westlich neben schwarzem ansteht, ersterer in der Böschung der Chaussee, letzterer in einer Klippe unterhalb derselben. Eine zweite Kreuzungsstelle muss also im Bodethale selbst liegen. Leider ist sie ebenso wie die vorige verdeckt. Sonst dürfte man hier interessante Anhalte für die Altersverhältnisse beider Gänge erwarten.

Südlich der Bode lässt sich der Enstatitporphyrit im Forstorte Hartmannsthal, etwa in h 10 streichend, auf die Höhe hinauf verfolgen. Ungefähr 200 Schritt nordwestlich der von Rübeland nach Trautenstein und Benneckenstein führenden Chaussee, der sog. „Langen“, hören jedoch alle Spuren auf. Erst in der Nähe des trigonometrischen Punktes westlich der Taternköpfe finden sich wieder Porphyritstücke in reichlicher Menge auf einem der „Langen“ parallel etwa in h 3 streichenden Streifen in einer Ausdehnung von 100—150 Schritt.

Von hier ab konnte der Verlauf nicht weiter festgestellt werden, da südlich der „Langen“ nirgends Gesteine anstanden und ein einziges Stück schwarzen Porphyrs, das dort noch gefunden wurde, keinen genügenden Anhalt bot. Auch weiter südlich im Düsteren Thal und an den Bremserköpfen, wo der Orthoklasporphyr deutlich nachweisbar war, fand sich von dem Enstatitporphyr keine Spur.

Die Lage der oben angeführten Fundpunkte dürfte die eingangs aufgestellte Vermuthung rechtfertigen, dass die in ihnen aufgeschlossenen Gänge ein zusammenhängendes System bilden. Fasst man die Verhältnisse östlich von Elbingerode in der oben angegebenen Weise auf, und nimmt man ausserdem an, dass der Hartenberger Porphyrit, der südlich der Blankenburger Chaussee anscheinend nach Westen umbiegt, sich im südlichen Theile des Roland mit seinem westlichen Nachbargange vereinigt, so ergiebt sich die Vorstellung, dass von dem nördlich der Keppenplätze gelegenen Knotenpunkte aus nach Norden und Süden je zwei Gänge ausstrahlen, von denen die nördlichen sich wieder in je zwei Arme theilen. Das Gestein vom Henckersberg möchte ich dabei als Fortsetzung des Porphyrits aus dem Rotenberger Revier

Figur 3.



Das Elbingeroder Gangsystem.

A—B Verbindungslinie der Hasseroder Granitapophysen mit dem Bodegang bei Ludwigshütte.

auffassen, obwohl eine nachgewiesene Verbindung zwischen beiden fehlt. Ich habe in die beigegebene Karte keine persönlichen Phantasien hineintragen wollen durch Ergänzung nicht beobachteter Gangstücke, ich möchte aber doch durch nebenstehende Skizze ein Bild davon geben, wie ich mir den Zusammenhang des ganzen Systems denke.

Unterscheidet sich die Gruppe der Enstatitporphyritgänge schon durch diese Verzweigung von den übrigen, anscheinend eine Reihe paralleler Spalten ausfüllenden Gängen des Mittelharzes, so liegt eine weitere Abweichung darin, dass Auslenkungserscheinungen, wie sie an den Orthoklasporphyrgängen der Gegend so zahlreich beobachtet wurden und von denen der westlichste Porphyrgang der beigegebenen Karte am Ortberg nördlich Elbingerode ein sehr deutliches Beispiel giebt, bei diesem Gangsystem nicht vorzukommen scheinen. Die einzigen Stellen, die vielleicht in diesem Sinne gedeutet werden könnten, sind die Verschiebung der Gangstücke bei der Abzweigung an der Unart und die Unterbrechung des Ganges zwischen dem Bodenberg und der Halbinsel der Pulverfabrik. Doch auch hier ist die Auslenkung jedenfalls keine bedeutende.

Um so häufiger sind Biegungen der Gänge. Die Streichrichtung wechselt häufig zwischen h 11 und 1, an manchen Stellen sogar zwischen h 9 und 3. Dabei ist ihr Einfallen überall, wo die Gesteine anstehend beobachtet werden konnten, nahezu senkrecht. Die Biegungen rühren also nicht daher, dass ein an sich gerader Gang ein welliges Gelände schief schneidet, sondern von

einem Hin- und Herbiegen der Spalte selbst. Vielleicht darf man daraus auf ein langsames Aufreissen der Spalte schliessen, wobei ja auf die Richtung der Kluft weniger die Richtung der aufreissenden Spannungskräfte, als die ungleichmässige Widerstandsfähigkeit der zerrissenen Schichten bestimmend einwirken musste und ein öfteres Hin- und Herbiegen dann sehr verständlich wäre.

Die Mächtigkeit der Gänge ist nach den oben gelegentlich der einzelnen Fundpunkte gemachten Angaben sehr verschieden. Sie schwankt beispielsweise in dem grösseren der südlichen Gänge zwischen über 60 m auf dem Bodenberg und etwa 25 m an der Susenburg, ist dazwischen sogar einmal ganz unauffindbar, trotzdem die Entfernung beider Punkte kaum 1 km beträgt.

Contactwirkungen auf die Nebengesteine sind nur im Gebiete der mittel- und oberdevonischen Kalke in erheblicherem Umfange wahrnehmbar, z. B. auf den Keppenplätzen. Die Kalke sind ebenso, wie die in der Nähe der benachbarten Orthoklasporphyrgänge, durch die Hitze des aufdringenden Magmas in feinkrystallinischen Marmor umgewandelt. Die Stärke der Einwirkung ist jedoch viel geringer als beispielsweise bei dem Orthoklasporphyr am Bahnhof von Elbingerode.

Wo der Porphyrit schieferige Nebengesteine durchsetzt, zeigen diese keine deutlichen Veränderungen, höchstens ist in unmittelbarer Nähe der Salbänder die schieferige Structur etwas weniger ausgeprägt, was z. B. auf der Halbinsel der Pulverfabrik in dem Steinbruch an ihrer Südspitze zu beobachten ist.

II. Petrographischer Theil.

Die Gesteine des Gangsystems haben in frischem Zustande eine dunkelgraue, zuweilen auch tief schwarze, unter der Lupe feinkörnig bis dicht erscheinende Grundmasse, in der glasige oder milchig getrübte Feldspäthe von 1 — 3 mm Länge mit oft schon ohne Vergrösserung erkennbarer Zwillingsstreifung und etwa 1 mm grosse dunkelolivgrüne Pyroxene ausgeschieden sind.

I. Chemische Zusammensetzung.

Chemische Analysen der Enstatitporphyrite habe ich nicht ausgeführt, dagegen finden sich solche bei Streng.[1] Es kann nicht meine Aufgabe sein, die dortigen Angaben, die ja leicht zugänglich sind, zu wiederholen. Indem ich für das Genauere auf jene Arbeit verweise, gebe ich nur einige der Analysen wieder, jedoch so umgerechnet, dass sie nicht die Gewichtsprocente der

[1] N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 385 ff.

einzelnen Stoffe, sondern deren procentuale Betheiligung an der molekularen Zusammensetzung des ganzen Gesteins ergeben. Ich hoffe, dass sie dadurch an Anschaulichkeit gewinnen werden. Den Wasser- und Kohlensäuregehalt der Gesteine habe ich dabei nicht mit verrechnet.

	1. Enstatitporphyrit von d. Nordspitze d. Bolmke. [1] Mol. Proc.	2. Enstatitporphyrit vom westl. Steinbruch d. Keppenplätze bei Elbingerode [2] Mol. Proc.	3. Grundmasse des vorigen Gesteins. [2] Mol. Proc.
SiO_2	64,01	61,98	63,98
Al_2O_3	10,79	9,94	9,43
Fe_2O_3	1,64	2,40	—
FeO	5,46	4,95	6,98
MnO	—	0,15	—
CaO	6,69	8,25	6,71
MgO	7,20	7,66	7,12
K_2O	2,31	1,81	5,78 [3]
Na_2O	1,90	2,86	

Das unter 1 aufgeführte Gestein hat Streng auch im verwitterten Zustande untersucht und fand dabei, dass durch die Verwitterung zuerst wesentlich Kalk, später auch Magnesia und Alkalien fortgeführt werden. [4]

Eine Analyse von Enstatitporphyrit aus dem Bode-Thal, wahrscheinlich von der Klippe am Südrande gegenüber der Susenburg, stimmt recht gut mit der vom Bolmke überein. Dagegen ist das Gestein von den Keppenplätzen, das oben unter 2. aufgeführt ist, nicht unbedeutend basischer. Ich möchte den Grund dafür darin suchen, dass dort der Gang sehr schwach ist. Am Bolmke sowohl als im Bodethal ist er sehr viel mächtiger, und ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass sich hier an den Salbändern ein basischeres Magma abgespalten hat, wodurch das Gestein der Gangmitte entsprechend saurer geworden ist. Da

[1] l. c. S. 399.
[2] l. c. S. 397.
[3] In der Original-Analyse sind K_2O und Na_2O zusammen bestimmt. Für die Umrechnung wurde das Molekularverhältniss $K_2O : Na_2O = 1 : 1$ vorausgesetzt.
[4] l. c. S. 405.

die Fundstücke vermuthlich mehr oder weniger aus der Mitte des Ganges genommen sein werden, so wird es erklärlich, dass die Analyse einen höheren Kieselsäuregehalt ergiebt als auf den Keppenplätzen, wo die geringe Mächtigkeit des Ganges eine Entmischung in obigem Sinne wegen der raschen Erstarrung nicht recht zustande hat kommen lassen.

Streng[1]) ist demgegenüber der Meinung, dass die beiden kieselsäurereicheren und kalkärmeren Analysen an nicht mehr ganz frischen Gesteinen ausgeführt worden seien, dass somit die geringere Basicität auf theilweiser Wegführung des Kalkgehaltes durch die Verwitterung beruhe. Nach beiden Auffassungen würde sich aber jedenfalls die Analyse 2. der Durchschnitts-Zusammensetzung des frischen Gesteins am meisten nähern.

2. Mikroskopischer Befund.

Bei der mikroskopischen Untersuchung richtete ich mein Augenmerk zunächst darauf, die Frage nach der Einheitlichkeit des Ursprungs aller der an den oben angeführten Fundpunkten auftretenden Gesteine zu entscheiden. Der sicherste Weg dazu schien mir die Ungleichheit ihrer innerirdischen Ausscheidungen zu sein. Als solche fasse ich in Anlehnung an Rosenbusch[2]) die Einsprenglinge der älteren Generation auf und darf das im vorliegenden Falle zweifellos thun, da sie, wie unten näher darzulegen sein wird, Abschmelzungs-Erscheinungen zeigten, die in der Zeit des Aufdringens des Magmas entstanden sein müssen. Diese Einsprenglinge zeigten überall die gleichen optischen Verhältnisse, gleiche Einschlüsse und gleiche Zwillings- und Zonenbildungen.

A. Untersuchung der innerirdischen Ausscheidungen.

Was die Beobachtungsmethode betrifft, so nahm ich die optische Untersuchung der Einsprenglinge an grob gestossenem Gesteinspulver vor. Die dadurch gewonnenen Brocken waren fast immer von Spaltflächen begrenzt und gestatteten infolgedessen eine annähernde Beziehung der Auslöschungsrichtungen auf die geometrischen Krystallaxen. Um möglichst genaue Ergebnisse zu erhalten, wurden nur solche Brocken zu Messungen verwandt, die augenscheinlich auf einer Spaltfläche lagen und deren Spaltflächen glatt, d. h. ohne Absätze, waren. Alle übrigen Verhältnisse wurden am Dünnschliff beobachtet.

---

[1]) l. c. S. 405.

[2]) Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, 3. Aufl., II, S. 553.

Innerirdisch ausgeschieden fanden sich rhombische Pyroxene, ein monoklines pyroxenartiges Mineral und Plagioklase. Die Eisenerze scheinen, wie weiter unten zu begründen sein wird, in der Hauptsache jünger zu sein, und sind also für den vorliegenden Zweck nicht von Bedeutung.

Die rhombischen Pyroxene gehören ihrem optischen Verhalten nach zu den Bronziten, doch wechseln der Axenwinkel und die Stärke des Pleochroismus nicht unerheblich innerhalb desselben Gesteins, oft in demselben Präparat. In Dünnschliffen von üblicher Dicke gingen die Interferenzfarben nicht über das Gelb I. Ordnung hinaus. Structur und Einschlüsse werde ich weiter unten gemeinsam mit denen der folgenden Einsprenglinge besprechen.

Neben den rhombischen Pyroxenen ist sehr verbreitet ein anderes Mineral, das ich vorläufig kurz als monoklinen Pyroxen bezeichnen will, äusserlich ganz den Bronziten gleichend; Lichtbrechung und Farbe waren etwa dieselben, der Pleochroismus etwas schwächer. In den Dünnschliffen reichten die Polarisationsfarben bis zum Blau II. Ordnung.

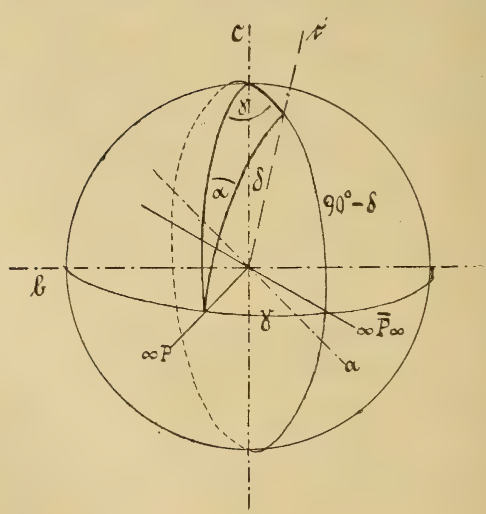
Die Auslöschungsrichtungen bildeten mit den Spaltrissen auf den meisten beobachteten Krystallbrocken einen Winkel von 23°. Die stete Wiederkehr dieses Winkels darf als Beweis dafür angesehen werden, dass die zur Messung benutzten Brocken wirklich mit einer Spaltfläche nahezu parallel dem Objectträger lagen, da sonst die Auslöschungsschiefen grössere Schwankungen zeigen müssten. Die höchste beobachtete Schiefe an Brocken, die zwar augenscheinlich in der Prismenzone lagen, aber nicht einer Spaltfläche parallel waren, betrug 30°. Danach würde man glauben, es mit Diopsiden zu thun zu haben, wenn das Axenbild dieser Einsprenglinge im convergenten polarisirten Licht nicht wesentlich von dem der Diopside abwiche. Es zeigt nämlich nicht den zu erwartenden Axenwinkel von 50—60°, sondern ein nahezu vierzählig systematisches Axenkreuz, wie einaxige Mineralien (siehe Taf. XI, Fig. 7). Vereinzelt fanden sich auch monokline Pyroxene, die das gewöhnliche zweiaxige Interferenzbild mit einem Winkel von etwa 90° zeigten, jedoch so selten, dass man das Auftreten solcher Augite geradezu accessorisch nennen könnte. Sonst war stets die erwähnte scheinbare Einaxigkeit zu beobachten.

Die Untersuchung mit dem Gypsblättchen ergab in geeigneten Dünnschliffen, dass die Krystalle optisch positiv waren, die „optische Axe“, bezw. spitze Bissectrix, war Axe der kleinsten Elasticität. Ihre Lage liess sich mit einiger Sicherheit bestimmen: aus Symmetriegründen muss sie senkrecht auf der Krystall-

axe b stehen. Den Winkel, den sie mit der c-Axe bildet, lässt sich dann mit einiger Genauigkeit berechnen, wenn man davon ausgeht, dass, wie oben angegeben, die Auslöschungsschiefe auf der Spaltfläche ∞ P einen Werth von 23^0 hat. Dabei ist der Winkel zwischen den Spaltflächen, soweit sich das an Dünnschliffen unter dem Mikroskop erkennen lässt, ebenso gross, wie bei normalen Pyroxenen. Wird der Winkel zwischen den Axen c und c mit δ bezeichnet, die Auslöschungsschiefe auf Spaltblättchen mit α und der halbe Spaltwinkel mit γ (für Pyroxene = 46,5^0), dann ergiebt sich aus dem rechtwinkligen sphärischen Dreieck [∞ P, $\infty \bar{P}$, c] (siehe nebenstehende Figur):

$$\text{tg}\,(90-\alpha) = \frac{\text{tg}\,(90-\delta)}{\sin\gamma}, \text{ also}$$
$$\text{ctg}\,\delta = \text{ctg}\,\alpha \,.\, \sin\gamma = \text{ctg}\,23^0 \,.\, \sin 46{,}5^0$$
$$\delta = 30{,}3^0.$$

Figur 4.



Dieser Werth stimmt gut mit dem oben mitgetheilten Höchstwerth der Auslöschungsschiefe überein. Auch folgende Beobachtung an einem Dünnschliffe passt gut dazu: Ein Schnitt durch einen Pyroxenkrystall, in dem sich die Spaltrisse unter 76^0 kreuzten, zeigte nahezu senkrechten Axenaustritt. Träte die Axe genau senkrecht aus, so würde sich δ = 34^0 ergeben, ähnlich dem obigen Resultat. Ob c im spitzen oder stumpfen Winkel der

Axen a nnd c liegt, ist auf diesem Wege nicht festzustellen; nach nach Analogie der übrigen monoklinen Pyroxene dürfte das letztere wahrscheinlicher sein. Dann unterschiede sich das vorliegende Mineral von den Diopsiden optisch nur durch einen etwas kleineren Werth von c : c und durch die Gleichheit von 𝔞 und 𝔟. Bezüglich der chemischen Zusammensetzung gewährt eine Streng'sche[1]) Analyse einen Anhalt. Sie bezieht sich auf „dunkellauchgrüne bis schwarzgrüne und grünschwarze Krystalle“ aus „Rübeländer Gestein“ vom spec. Gew. 2,88 und einer Härte zwischen 3 und 4. Streng bemerkt gleichzeitig, dass das analysirte Material nicht mehr ganz frisch gewesen sei. Strich hellgrünlich bis grau, sehr leicht zu schwarzem, magnetischem Glase schmelzbar, von Säuren schwer angegriffen. Die molekulare Zusammensetzung ist nach der Streng'schen Analyse die folgeude:

	Mol.-Proc.
SiO_2	48,17
Al_2O_3 . . .	7,70
Fe_2O_3 . . .	1,02
FeO	9,99
CaO	5,63
MgO . . .	16,72
K_2O	1,17
Na_2O . . .	1,12
H_2O	8,48

Die Analyse könnte auf einen etwas verwitterten Diopsid recht wohl passen. Allerdings will ich nicht mit Sicherheit behaupten, dass das von Streng analysirte Mineral wirklich unserem „einaxigen“ Pyroxen entspricht. Immerhin möchte ich es glauben. Was die geringe Grösse des Axenwinkels betrifft, so erinnere ich an die Verhältnisse bei der Umwandlung des Enstatit und Bronzit in Bastit, wobei, wie Rosenbusch[2]) hervorhebt, sehr rasche Veränderungen in dem optischen Elasticitätsellipsoid sich vollziehen und eine Vertauschung der beiden mit den horizontalen Achsen zusammenfallenden Elasticitätsaxen eintritt. Nimmt man ähnliche Vorgänge auch in Diopsiden an, so muss ein Punkt eintreten, wo die beiden Axen 𝔞 und 𝔟, indem die eine wächst und die andere abnimmt, gleich werden, der Krystall muss dann auf das Licht nahezu wie ein einaxiger Körper wirken. Ich möchte daher vermuthen, dass hier ein Diopsid vorliegt, der durch Wasseraufnahme Veränderungen in seiner optischen Elasti-

[1]) N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 393 f.
[2]) l. c., I, S. 459.

cität erfahren hat. Wenn ich dem Ehrgeiz widerstehe, dem Mineral einen besonderen Namen zu geben, so liegt das darin, dass ich seine chemische Zusammensetzung nicht kenne und also gar keine eindeutige Diagnose geben könnte. Auch glaube ich mich von der Wahrheit nicht allzuweit zu entfernen, wenn ich den Namen „monokliner Pyroxen“ im Folgenden gebrauche. Die eben dargelegte Anschauung lässt es vielleicht befremdlich erscheinen, dass in dem ganzen Gestein an allen Fundpunkten die monoklinen Pyroxene das gleiche optische Verhalten zeigen. Es müsste die Zersetzung also überall in gleicher Weise und gleich schnell vor sich gegangen sein. Ich kann mir den Vorgang nicht anders denken, als dass die Wasseraufnahme überhaupt nicht eine Verwitterung bedeutet, d. h. durch atmosphärische Wasser direct veranlasst ist, sondern dass, vielleicht beim Aufsteigen des Magmas, Verhältnisse eintraten, unter denen die bereits vorher ausgeschiedenen Pyroxene Wasser aus dem Magma aufnahmen. Dann wäre die gleichmässige Verbreitung dieser Erscheinung durch das ganze Ganggestein durchaus verständlich. Es mag vielleicht scheinen, dass ich hier den Boden der Beobachtung allzusehr verlasse und mich in Speculationen ergehe. Ich glaube mich aber bei der grossen Aehnlichkeit des vorliegenden Minerals mit dem Diopsid berechtigt, eine Verwandtschaft beider anzunehmen, und eine solche kann kaum anders denn als genetischer Zusammenhang gedacht werden, doch bin ich mir wohl bewusst, dass sich eine sichere Entscheidung ohne eine an frischem Material ausgeführte zuverlässige Analyse nicht treffen lässt.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zu der Beschreibung der Pyroxene zurück und bespreche das Bild, das sie im Dünnschliff geben.

Die Durchschnitte der rhombischen sowohl als der monoklinen Pyroxene zeigen in der Säulenzone die prismatische Spaltbarkeit und die Querabsonderung nach der Basis, auf deren Klüften die Zersetzung fortschreitet. In Schnitten senkrecht zur c-Axe ist sowohl die prismatische als die pinakoidale Spaltbarkeit, und zwar nach beiden Pinakoiden, zu erkennen, auch in monoklinen Individuen.

Zwillingsbildungen der monoklinen Pyroxene, anscheinend nach der Querfläche, sind nicht selten. Auch beobachtete ich in einzelnen Fällen Verwachsungen von rhombischem mit monoklinem Pyroxen, doch zu vereinzelt, als dass sich das Gesetz der Verwachsung hätte ermitteln lassen, jedenfalls schienen aber die Axen nicht parallel zu sein.

Einschlüsse verschiedener Art finden sich fast in allen

Pyroxenen, in den rhombischen vielleicht noch reichlicher als in den monoklinen, doch tritt ein solcher Unterschied wenig hervor.

Abgesehen von rundlich begrenzten Pyroxenkörnern, die hie und da mit abweichender Orientirung in grössere Individuen eingewachsen sind, bestehen die Einschlüsse aus Feldspathkörnern (vereinzelt), Schwefelkies, Glas und Grundmasse.

Die Plagioklaseinschlüsse besitzen eine Grösse von 0,07 — 0,20 mm und sind nicht häufig. Wo sie in kleineren Pyroxenkrystallen erscheinen, könnte man jene als zur zweiten Generation gehörig ansehen, doch finden sie sich auch in grossen Krystallen, die offenbar der ersten Generation angehören. Sie sind von rundlichem bis ovalem Querschnitt, zeigen manchmal zonare Unterschiede in der Auslöschung, fast immer aber gehen von ihnen durch die Pyroxenkrystalle radiale Sprünge aus, auf denen z. Th. die Chloritisirung fortgeschritten ist, die also jedenfalls nicht vom Schleifen herrühren konnten. Vielleicht entstanden sie beim Erkalten durch die verschieden starke Zusammenziehung des Feldspaths und des Pyroxens. Da ich in der mir zugänglichen Litteratur keine Angaben über die Ausdehnungs-Coefficienten beider Mineralien fand, kann ich diese Auffassung physikalisch nicht näher begründen. Auffallend war ein derartiger Feldspatheinschluss in einem Pyroxen vom Henckersberge. Derselbe zeigte in der Mitte eine Zwillingsnaht, auf der wiederum ein Pyroxen mit gleichfalls gerundeten Umrissen eingewachsen war. Ich habe den Verdacht, dass es sich gar nicht um Einschlüsse handelt. sondern um Krystalle, die in Einbuchtungen des Pyroxens liegen und bei entsprechender Lage des Dünnschliffs rings von Pyroxen umgeben erscheinen (vergl. hierzu S. 272 und Taf. XI, Fig. 6).

Die Schwefelkieseinschlüsse treten meist in rundlichen Körnern oder unregelmässig geformten Aggregaten auf, in jedem Dünnschliff fast vorhanden, jedoch immer in geringer Menge.

Ausserordentlich verbreitet, und zwar in den rhombischen Pyroxenen noch mehr als in den monoklinen, waren dagegen kleine, isotrope, nahezu farblose Einschlüsse, z. Th. von annähernder Negativkrystallform. Hier lassen sich zwei Arten unterscheiden. Die einen (Taf. XI, Fig. 5 u. 6) zeigen keine Einwirkung auf das polarisirte Licht, haben meist glatte Ränder, in der Säulenzone des Wirths geschnitten, zeigen sie gewöhnlich sechsseitigen Umriss, indem das längste Seitenpaar der c-Axe des Wirthes parallel liegt. In Schnitten senkrecht zu letzterer ist die Gestalt achteckig, wobei die Seiten den Pinakoid- und Prismen-Flächen des Wirthes entsprechen. In diesen Einschlüssen findet sich je ein kleines, unbewegliches Bläschen, das luftleer

oder mit einem Gase erfüllt sein mag. Jedenfalls handelt es sich hier um Gaseinschlüsse.[1]) Von ihnen zu unterscheiden sind andere (Taf. XI, Fig. 4) mit mehr oder weniger zackigen Umrissen, ohne Gasbläschen (nur in einem einzigen Falle glaube ich auch in einem derartigen Einschluss ein Bläschen beobachtet zu haben), dafür aber häufig mit deutlich erkennbaren, rothvioletten, sechsseitigen Täfelchen von Eisenerz. Diese Einschlüsse zeigen Andeutungen einer gewissen inneren Structur, insofern die grösseren unter ihnen schwache Polarisations-Erscheinungen unregelmässiger Art erkennen lassen. Ich glaube sie nach dieser ganzen Erscheinungsweise auffassen zu müssen als Grundmassentheilchen, die beim Auskrystallisiren des Pyroxenwirthes eingeschlossen wurden und bei der allmählichen Abkühlung in krystallinische Gemengtheile zerfielen. Die Pyroxensubstanz, die sie enthielten, lagerte sich an die ja gleichfalls aus Pyroxen bestehenden Wandungen und bewirkte ihre zackige Form, die Eisenerze schieden sich in Gestalt sechseckiger Tafeln aus, und das zurückbleibende Feldspath-Quarz-Gemenge füllte als kryptokrystalliner Teig den übrigbleibenden Hohlraum aus.

Ausserdem fand ich in dem Gestein vom Henkersberg in einigen Pyroxenen, jedoch ausserordentlich selten, farblose, gerade auslöschende Krystallnadeln von starker Doppelbrechung, die Längs-

---

[1]) Zur Deutung dieser Einschlüsse möchte ich an eine Beobachtung erinnern, die Bornemann an Leuciten einer Vesuvasche vom Canale del Inferno machte (Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. f. 1887, S. 248 ff.): Im ungeglühten Zustande waren jene Leucite erfüllt von kleinen, dunklen, krystallinischen Melaniteinschlüssen, an deren Stelle nach anhaltendem Glühen grössere Einschlüsse von grünem Glas mit einem Bläschen traten. Das Letztere betrachtete Bornemann als Vacuum und führte es zurück auf eine Zusammenziehung der Silicate beim Uebergange aus dem krystallinen in den amorphen Zustand.

Da nun die unten zu besprechenden Grundmassen-Einschlüsse in der Regel keine Bläschen zeigten, das Magma beim Auskrystallisiren der Pyroxene I. Generation also offenbar keine merklichen Gasmengen gelöst enthielt, so liegt es nahe, auch bei diesen Glaseinschlüssen die Bläschen für Vacua zu halten und die Einschlüsse selbst durch Einschmelzung ursprünglich krystalliner Gebilde entstanden zu denken. Die ebenflächige Umgrenzung erschiene dabei als Folge der Anätzung des Pyroxens durch den geschmolzenen Einschlussinhalt, gleichsam als innere Praeerosionsflächen, ähnlich wie Judd (Quat. Journ. Geol. Soc., XLI, S. 375) sich dies bei secundär entstehenden Flüssigkeitseinschlüssen möglich dachte, nur mit dem Unterschied, dass hier die ätzenden Stoffe nicht auf Flächen „chemischer Schwäche" von aussen eindringen, sondern bereits im Krystall sich befinden. Da die Pyroxenkrystalle auch äusserlich Abschmelzungs-Erscheinungen zeigen, finde ich keine wesentlichen Gegengründe gegen die eben dargelegte Auffassung.

axe entsprach der kleinsten Elasticität. Vielleicht liegen Zirkone vor.

Es bleibt noch übrig, die Vorgänge bei der Verwitterung der Pyroxene zu besprechen:

Die Krystalle gehen dabei in Serpentin über, die rhombischen in gewissen Theilen auch in Bastit. Besonders südlich der Mitteldevonkalke, auf der Halbinsel der Pulverfabrik und an der Susenburg, ist die Zersetzung in faserige Bastitmassen gewöhnlich, auf dem Bodenberg umgekehrt die Serpentinisirung. Die Glas- und Grundmassen-Einschlüsse nehmen bei dieser Umwandlung zuerst eine graugrüne Färbung an, vielfach noch ehe die umliegende Pyroxensubstanz zersetzt ist. In diesem Zustande lassen sich die beiden Einschlussarten natürlich nicht mehr von einander unterscheiden. In den vollkommen serpentinisirten Theilen erscheinen sie als dunklere, opake Massen von erheblich grösserem Umfange, als die Einschlüsse in frischen Krystallen zu sein pflegen.

Auch die zu Bastit umgewandelten Bronzite zersetzen sich allmählich von den Spalten und Quersprüngen aus zu Serpentin.

Eine Umwandlung in Biotit liess sich besonders gut an dem Gestein des östlichen Steinbruches auf den Keppenplätzen an Stücken beobachten, die nur wenige Meter vom Salband entfernt entnommen waren. Diese Umwandlung ging dann von der Umgebung bereits zersetzter Einschlüsse aus. Die Grenze des Biotits gegen die unzersetzte Masse war nicht scharf. Ob eine, häufig vorkommende, Umwachsung des Pyroxens durch Biotit gleichfalls immer auf Zersetzung des ersteren beruht, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Feldspäthe, die in den vorliegenden Gesteinen unter den innerirdischen Einsprenglingen in einer Grösse von 1—3 mm auftreten, gehören den Plagioklasen an. Um ihre genauere Stellung unter letzteren zu bestimmen, wurden solche Krystallsplitter benutzt, die u. d. M. rhomboidische, durch zwei ungleichwerthige Spaltrichtungen (OP und ∞P) erzeugte Begrenzung mit einem spitzen Winkel von 68^0 besassen und danach als der Spaltfläche ∞**P**∞ parallel angesehen werden konnten. Die beobachteten Auslöschungsschiefen gegen die Kante OP : ∞**P**∞ waren: —35^0, —33^0, —26^0, —24^0, —20^0. Besonders häufig kam —33^0 vor. An einem grösseren Bruchstücke mit deutlicher Zonarstructur ergab die Messung im Kerne —33^0, am Rande —20^0. Nimmt man allgemein die grössten gemessenen Auslöschungsschiefen für die inneren, also ältesten Theile der Plagioklase in Anspruch, so sind in der ersten Generation wesentlich Bytownite ausgeschieden. Die Auslöschungsschiefe von —33^0 entspricht einem Mischungs-

verhältniss $Ab_1 An_5 — Ab_1 An_6$ [1]), das dem Anorthit ziemlich nahe steht. Spaltflächen mit dieser Auslöschung zeigten im convergenten polarisirten Licht randlichen Axenaustritt, wie Anorthit. An einem Krystallbrocken, dessen Zwillingslamellen symmetrisch zur Zwillingsaxe auslöschten, der also vermuthlich parallel OP lag, wurde ein Auslöschungswinkel von 23° gegen die Zwillingsebene gemessen. Sie führt gleichfalls auf einen Bytownit, und zwar auch etwa von der Zusammensetzung $Ab_1 An_5$. Dagegen würden die Randtheile mit 20—26° Auslöschungsschiefe aus Labrador von der Mischung $Ab_1 An_2 — Ab_3 An_4$ bestehen.

Recht gut stimmt hiermit eine Analyse STRENG's [2]) überein, die sich auf einen Feldspath aus dem Enstatitporphyrit des westlichen Steinbruchs auf den Keppenplätzen bezieht. Derselbe besteht danach (wiederum in Procenten der molekularen Zusammensetzung ausgedrückt) aus:

	Mol. Proc.
SiO_2	56,15
Al_2O_3 . . .	20,03
FeO	1,87
CaO	15,05
MgO . . .	0,85
K_2O	0,59
Na_2O . . .	2,99
H_2O	2,47

Aus dem Verhältniss von CaO zu Na_2O ergiebt sich auch hier sehr nahe die Zusammensetzung $Ab_1 An_5$.

Nachdem somit die chemische Natur dieser Plagioklase einigermaassen sichergestellt ist, gehe ich zu ihrer inneren Structur über.

Polysynthetische Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz ist allgemein, wobei die einzelnen Lamellen ziemlich breit sind. Dann und wann kommen auch einzelne Karlsbader Zwillinge vor. Gekreuzte Zwillingsstreifen, die an einigen wenigen Krystallen untergeordnet beobachtet wurden, zeigen, dass auch Verwachsung nach dem Periklingesetz zuweilen vorhanden ist.

Eine zonare Structur ist fast an allen Individuen mehr oder weniger deutlich sichtbar. Manchmal, wenn auch nicht durchgängig, lassen sich dabei zwei Hauptzonen unterscheiden (Taf. XII, Fig. 1): eine innere, die nach den obigen Messungen jedenfalls aus Bytownitsubstanz gebildet wird, und eine randliche, deren Aus-

---

[1]) Ich folge hierbei der von ROSENBUSCH (Mikroskopische Physiographie etc., 3. Aufl., I, S. 664) gegebenen Tabelle.

[2]) N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 392.

löschungschiefe sie dem Labrador zuweist. Zwischen beiden scheint die Grenze des innerirdisch ausgeschiedenen Feldspaths zu liegen. Innerhalb jeder der beiden Zonen hat mehrfach recurrirende Zonenbildung untergeordnet stattgefunden. Die Ränder der Zonen sind theils scharfeckig, theils gerundet, letzteres offenbar auf Abschmelzungen vor Bildung der nächsten Zone hindeutend.

Dass eine solche Zweigliederung oft nicht hervortritt, mag im Allgemeinen an der Orientirung der betreffenden Krystalldurchschnitte liegen, im Salbandgestein aber, wo solche Gliederung stets fehlt, ist der Grund wohl darin zu suchen, dass der nach dem Aufdringen des Magmas ausgeschiedene Feldspath infolge der raschen Erstarrung hier wesentlich in der Grundmasse vertheilt ist und sich nur in geringer Menge an die Einsprenglinge angesetzt hat. Das bestätigt die Vermuthung, dass nur die innere Zone, also nur der Bytownit, innerirdisch ausgeschieden ist.

Diese innere Zone, die hier, wo es sich zunächst nur um innerirdische Ausscheidungen handelt, allein in Betracht kommt, scheint an Fremdkörpern nur kleine Apatitnädelchen und Einschlüsse von Grundmasse zu umschliessen. Die übrigen Einschlüsse der Feldspäthe liegen mehr oder weniger auf der Grenze zwischen Bytownit und Labrador, der Einfachheit und Uebersichtlichkeit halber mag aber ihre Beschreibung gleich in diesem Zusammenhange eine Stelle finden.

Zunächst treten sehr gewöhnlich Pyroxeneinschlüsse auf bis zu 0,1 mm Grösse (Taf. XII, Fig. 2). Sie gehören theils den rhombischen, theils den monoklinen Pyroxenen an und sind stets gerundet, so dass sie wie Tröpfchen aussehen. Ohne gleichmässige Orientirung liegen sie in ihren Wirthen, in denen sie meist zonar, nahe der Bytownit-Labradorgrenze, angeordnet sind.

Häufig sind auch Einschlüsse von Grundmasse deren Grösse von über 0,3 mm bis unter 0,1 mm herabgeht. Während die grösseren z. Th. unregelmässig gestaltet sind, bilden die kleineren gewöhnlich Parallelepipede mit etwas gerundeten Ecken, die in der Richtung der c-Axe der Wirthe stark gestreckt sind.

In den kleinsten dieser Einschlüsse sind nur Eisenerz-Ausscheidungen zu erkennen, ebenso wie bei den entsprechenden Einschlüssen im Pyroxen. Auch hier haben die Eisenerze häufig die Form sechsseitiger Blättchen von röthlich-violetter Farbe.

In den grösseren Einschlüssen finden sich ausserdem noch verschiedene andere Krystallbildungen. Am Rande liegen meist Blättchen und Körnchen von Eisenerz, dazwischen hier und da schwarze Klumpen, die sich bei Anwendung stärker convergirenden Lichtes auflösen in Haufen von Eisenerzkörnchen, eingebettet in eine hellgelbliche, vermuthlich pyroxenartige, Grundmasse. An

solche Haufwerke sind auch wohl grössere, schief auslöschende Pyroxenkrystalle angeschossen mit meist ziemlich scharfer, krystallinischer Begrenzung. Der innere Raum der Einschlüsse weist neben Eisenerzblättchen gleichfalls solche Körnerhaufen auf, ausserdem aber auch leistenförmige oder unregelmässig begrenzte Krystalle, die niemals scharfe Ecken haben, sondern meist rundlich endigen. Soweit es sich bei ihren geringen Dimensionen und ihrer demgemäss sehr geringen Einwirkung auf das polarisirte Licht bestimmen liess, löschten sie parallel ihrer Längsrichtung aus. Sie zeigten stärkere Lichtbrechung als ihre Umgebung und eine schwach grünliche Färbung. Ich möchte sie für Bronzite halten. Die Masse zwischen diesen Ausscheidungen lässt sich nicht weiter gliedern. Sie muss, nach dem Gesammtbestand des Gesteins zu schliessen, wesentlich Orthoklas und Quarz enthalten.

Auffallend ist in einigen Grundmasse-Einschlüssen das Auftreten bräunlicher, gegen die umgebenden pyroxenartigen Massen nicht deutlich abgegrenzter, stark pleochroitischer Leisten von Biotit, der hier offenbar primär gebildet sein muss, da solche Einschlüsse sich in sehr frisch erscheinenden Plagioklasen finden.

Schliesslich sind, meist zonenweise angehäuft, winzige, farblose Körnchen ohne nachweisbaren Einfluss auf das polarisirte Licht nicht selten in den Feldspäthen. Sie scheinen von beginnender Kaolinisirung herzurühren, zumal sie meist in dem leichter zersetzbaren basischen Kern der Feldspäthe besonders zahlreich sind.

Der Feldspath zersetzt sich im Uebrigen gewöhnlich von der Mitte oder von Spaltrissen aus in farblose, faserige Aggregate mit hohen Polarisationstönen und starkem Lichtbrechungsvermögen, also anscheinend Kalkspath oder Aragonit.

Die eben geschilderten Eigenschaften zeigen die innerirdischen Ausscheidungen überall, wo die Gesteine des vorliegenden Gangsystems untersucht wurden: am Henkersberg, in der Umgebung des Bolmke und Rotenberg, auf den Keppenplätzen, auf dem Bodenberg, auf der Halbinsel der Pulverfabrik und an der Susenburg. Der einzige Unterschied bestand in dem verschieden frischen Erhaltungszustand und in etwas verschiedenen Mengenverhältnissen, beispielsweise zwischen rhombischen und monoklinen Pyroxenen, an den einzelnen Punkten. Doch mögen letzteres ganz locale Ungleichheiten gewesen sein, da auch Dünnschliffe aus nahe bei einander entnommenen Handstücken derartige Unterschiede zeigten.

Anders die Gesteine im Kleinen Pfaffenthale am Mahlberg. Obwohl auch im Dünnschliff die Aehnlichkeit mit den Gesteinen der westlicheren Gänge ausserordentlich gross war, liessen sich

hier niemals „einaxige“ monokline Pyroxene finden. Offenbar hängt diese Spalte also nicht so eng mit dem übrigen Gangsystem zusammen, wie dessen einzelne Gänge unter einander. Es ist zwar von vornherein wahrscheinlich, dass ein ursprünglich gemeinsames Magma alle Enstatitporphyrite der Gegend geliefert hat, aber die Mahlbergspalte mag zu einer etwas anderen Zeit aufgerissen sein, als die anderen ähnlich ausgefüllten Spalten, und dementsprechend durch andere Kräfte als jene, worauf ihre abweichende Streichrichtung und ihr den Orthoklasporphyr-Gängen ähnliches Auslenken am Grossen Klausberg gleichfalls hinzudeuten scheint. Jedenfalls darf sie mit Fug und Recht von den übrigen Enstatitporphyriten abgetrennt werden. Dagegen liefert der oben mitgetheilte mikroskopische Befund durch seine Einheitlichkeit innerhalb des ganzen Verbeitungsgebietes eine weitere Stütze für die Annahme, dass die Vorkommen zwischen dem Henkers- und Astberge bei Wernigerode und der Susenburg im Bodethal ein bildungsgeschichtlich eng zusammengehöriges Ganzes darstellen.

B. Gesammtcharakter der Gesteine.

Ich habe im Vorhergehenden nur die innerirdischen Ausscheidungen zur Beurtheilung des Gesteinsmaterials herangezogen, weil sie allein uns in dem Zustande vorliegen können, in dem sie sich befunden haben mögen vor dem Aufdringen des Magmas, also zu einer Zeit, wo die Ausfüllungsmasse aller dieser Gänge noch unter einheitlichen Verhältnissen stand. Später konnte die verschieden schnelle Abkühlung theilweise Einschmelzung durchrissener Schichtgesteine und dergleichen örtliche Ungleichheiten in dem Schmelzfluss hervorbringen und dadurch Abweichungen der Gesteine trotz ihres gemeinsamen Ursprungs bedingen. Daher glaubte ich für den ersten Punkt der Untersuchung, die Frage nach der Einheitlichkeit der Gesteinsherkunft, alle später gebildeten Bestandtheile ausser Betracht lassen zu sollen. Doch zeigen unsere Enstatitporphyrite auch im Gefüge und in der Ausbildung der jüngeren Ausscheidungen grosse Uebereinstimmung. Wesentlichere Unterschiede werden nur durch die grössere oder geringere Entfernung vom Salband, bezw. durch die Mächtigkeit des Ganges bedingt.

a. Gestein der Gangmitte.

Der Dünnschliff bietet bei schwacher Vergrösserung etwa folgendes Bild:

Grosse Pyroxene und Plagioklase liegen theils einzeln, theils in Haufen von mehreren regellos angeordneten Krystallen in der vollkrystallin ausgebildeten Grundmasse. Häufig sind auch beide Minerale zu grösseren Krystallhaufen mit einander verwachsen;

die dabei betheiligten Pyroxene erscheinen dann gewöhnlich zerbrochen und abgerundet (Taf. XI, Fig. 1).

Neben diesen Einsprenglingen liegen unregelmässig verstreut zahlreiche kleinere Pyroxenkrystalle, oft von einem schmalen Biotit- und Eisenerzsaum umgeben, was auch bei den grossen Pyroxenen häufig ist. Die leistenförmigen jüngeren Plagioklase geben dem Ganzen ein divergentstrahlig-körniges Gefüge, um so undeutlicher freilich, je mächtiger der Gang ist und je grobkörniger sich die Grundmasse demgemäss hat entwickeln können.

Der Raum zwischen all' diesen Ausscheidungen wird erfüllt durch Körnchen, Blättchen und Krystallgerippe von Eisenerz und farblose, schwach polarisirende, aber anscheinend vollkommen krystallinisch gegliederte Massen von schriftgranitisch verwachsenem Orthoklas und Quarz.

Die Erscheinungsweise der verschiedenen Gemengtheile bietet interessante Anhaltspunkte für die Ermittelung ihrer Bildungsbedingungen.

Bei allen Pyroxenen der ersten Generation fehlt eine deutliche ebene Krystallbegrenzung. Nur Schnitte, die der Basis mehr oder weniger parallel gehen, sind zuweilen, aber auch keineswegs immer, gradlinig begrenzt und zeigen dann einen achteckigen Querschnitt, hervorgebracht durch Querfläche, Längsfläche und aufrechte Säule. Diese Formen sind entweder ungefähr im Gleichgewicht, oder die Säule tritt zurück. Schnitte parallel der aufrechten Axe c sind nach der letzteren mehr oder weniger langgestreckt, seitlich manchmal, am Ende fast niemals regelmässig begrenzt, vielmehr erscheinen die Enden zackig, wie abgebrochen.

Sehr häufig sind Abschmelzungsspuren an diesen Krystallen derart, dass die Umrisse gerundete, z. Th. geradezu gelappte Formen haben (Taf. XI, Fig. 3). Zumal fällt das bei den Pyroxenen auf, die mit Plagioklasen zu Krystallklumpen vereinigt sind. Aber auch sonst sind solche Zeichen der Angreifung durch das Magma sowohl bei Bronziten als bei monoklinen Pyroxenen nicht selten.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist ferner die Zerbröckelung mancher dieser Einsprenglinge, bei der theils der ganze Krystall, theils nur eine Randzone von zahllosen Sprüngen durchsetzt ist (Taf. XI, Fig. 2). In letzterem Falle liegt aber jedenfalls keine Umwachsung des Pyroxens durch ein anderes Mineral vor, da die randlichen Brocken in jeder Hinsicht sich ebenso verhalten, wie der Kern des Krystalls. Es macht den Eindruck, als wenn der Krystall von aussen rasch abgekühlt und dabei durch unregelmässige Zusammenziehung gesprengt worden wäre.

Gewöhnlich sind die Krystallränder in der Zersetzung be-

griffen. Theils verwandelt sich der Pyroxen, wie oben bereits erwähnt, in grüne, serpentinartige Massen von faserigem bis filzigem Gefüge oder in faserigen Bastit, theils auch sind am Rande schwarze Eisenerzkörner und Biotit ausgeschieden in sechsseitigen, braunen Blättchen oder leistenförmigen, oft auch ganz unregelmässigen, stark pleochroitischen Durchschnitten. Der Rand der Biotite ist häufig grün, auch oft von chloritischen Mineralien umgeben, die Grenze des Glimmers gegen den Pyroxen ist oft nicht recht scharf abgesetzt, so dass es durchaus den Anschein hat, dass der Pyroxen sich hier in Biotit zersetzt. Doch muss es dahingestellt bleiben, ob aller Biotit als Zersetzungsproduct zu deuten ist. Vielleicht stellt er theilweise eine primäre Bildung dar, zumal auch in den oben beschriebenen Grundmassen-Einschlüssen Biotit vorkommt. Auch finden sich, obwohl selten, Biotitkryställchen und krystallinische Aggregate in der Grundmasse ausserhalb der unmittelbaren Umgebung der Pyroxene oder auch randlich an Plagioklase angelagert. Man wird also einen Theil des Biotits als secundär, einen anderen als primär betrachten müssen.

Die grossen Plagioklas-Einsprenglinge sind, soweit sich aus verschieden orientirten Durchschnitten im Schliff schliessen liess, begrenzt von der Querfläche, der Längsfläche, der Schiefendfläche und der aufrechten Säule, die alle sich etwa im Gleichgewicht befinden und zu denen dann und wann untergeordnet noch eine hintere Schiefendfläche hinzutritt.

Die Krystallränder sind glatt, die Ecken scharf, zuweilen sogar ein wenig zugespitzt, so dass die Ränder dadurch schwach concav werden, eine als Folge gehinderten Wachsthums bekannte Erscheinung, die beweist, dass die Krystalle noch weiter wuchsen im erkaltenden und dabei allmählich zäher werdenden Magma, dass ihr Rand also der jüngeren Generation angehört.

Die zweite Generation der Feldspäthe besteht aus leistenförmigen Krystallen mit einfacher Zwillingsverwachsung nach dem Albitgesetz. Die Zwillingsnaht tritt meist schon im gewöhnlichen Licht dadurch hervor, dass auf ihr die Zersetzung bereits begonnen hat, während die Krystalle im Uebrigen ganz frisch sind. Zonenbildung lässt sich nicht beobachten. Auch hier kommen Pyroxen- und Grundmassen-Einschlüsse zuweilen vor. Bei grosser Entfernung vom Salband habe ich sie aber seltener gefunden. Da die Pyroxenbrocken hier in der Mitte der beherbergenden Krystalle liegen, so darf man wohl den Beginn der Ausscheidung der jüngeren Feldspäthe mit der Einbettungszeit der Pyroxenbrocken allgemein zusammenfallend annehmen und demgemäss

diese jüngeren Plagioklase der Randzonen der grossen Feldspath-Einsprenglinge gleichsetzen und ebenfalls als Labradore ansprechen.

Was die Grundmassen - Einschlüsse betrifft, so lässt sich deren Bildung an manchen Stellen deutlich beobachten. Ein kleiner Plagioklas beginnt in der zäher werdenden Grundmasse gabelförmige Wachsthumsformen zu bilden, die Zinken der Gabel verwachsen bei der fortschreitenden Krystallisation weiter vorn wieder und schliessen ein etwa rechteckiges Stück Grundmasse ein.

Die kleinen Pyroxene, die ziemlich reichlich sich zwischen den jüngeren Plagioklasen finden, bieten einige Schwierigkeit bezüglich der Altersbestimmung. Einerseits kommen unter ihnen Stücke vor, die durchaus den Pyroxenen der ersten Generation gleichen, dieselben Einschlüsse zeigen, ebenso am Ende abgebrochen erscheinen und gleichfalls oft von Biotit und Eisenerz umgeben sind. Bei einigen schief auslöschenden Individuen liess sich auch das scheinbar einaxige Interferenzbild beobachten, so dass es sich hier zweifellos um Trümmer innerirdisch ausgeschiedener Pyroxene handelt. Sie bilden die Hauptmasse des Grundmassen-Pyroxens, wenn ich ihn so nennen darf. Daneben finden sich aber auch, obwohl selten, solche, die schief auslöschen, frei von Einschlüssen sind, stengelige, langgestreckte Form besitzen und zuweilen von Feldspathleistchen der zweiten Generation offenbar durchwachsen sind, also nach jenen sich gebildet haben. Es scheint demnach, wenn auch untergeordnet, eine zweite Generation auch unter den Pyroxenen vorhanden zu sein.

Die Eisenerze der Gesteine bestehen eines Theils aus Schwefelkies, der in geringer Menge in unregelmässig gestalteten Aggregaten auftritt, die Hauptmenge aber bilden Krystallskelette von Eisenglanz oder Titaneisen, die die Grundmasse erfüllen. Diese Erze erscheinen entweder in der Form sechsseitiger, röthlich durchsichtiger Blättchen, oder in rundlichen, völlig undurchsichtigen Körnchen, die häufig zu langen Reihen aneinander gelagert sind. Durch mehrere derartige Reihen, die sich theils rechtwinklig, theils schiefwinklig kreuzen, entstehen die verschiedensten Formen von Krystallgerippen. Um welche Erze des Eisens es sich handelt, konnte ich nicht genauer feststellen, Titaneisen, Magnetit und Eisenglanz können gleichermaassen in Betracht kommen; vielleicht bestehen auch die Krystallgerippe aus Magnetit, die Blättchen aus Eisenglanz. Ohne die bei der Kleinheit der Objecte hier wohl recht schwierige mikrochemische Analyse wird sich das nicht entscheiden lassen. Auf das Alter dieser Gebilde werde ich weiter unten bei Gelegenheit der Beschreibung des Salbandgesteins eingehen (siehe S. 284).

Es bleibt noch übrig, die eigentliche Grundmasse zu be-

schreiben, in der alle diese Ausscheidungen liegen. Sieht man von vereinzelten Häufchen von mikroskopischen Quarzkörnchen ab, so besteht sie im Uebrigen aus einer farblosen, schwach polarisirenden Masse, die von langen Apatitnadeln durchsetzt wird (Taf. XII, Fig. 3). Schon STRENG[1]) kommt durch Analysen-Ergebnisse zu dem Schluss, dass die Grundmasse reich an Kieselsäure und Kali sein müsse. Und in der That handelt es sich offenbar um ein schriftgranitisch verwachsenes Gemenge von kleinsten Quarz- und Orthoklaskrystallen. Der Quarz ist in den Feldspath in Form von langgestreckten, dicht nebeneinander liegenden Krystallnadeln eingewachsen. Schnitte, die ungefähr senkrecht zu den Quarzleisten stehen, zeigen meist eine mehr oder weniger dreiseitige Begrenzung der letzteren. Sind die Quarzkryställchen in ihrer Längserstreckung getroffen, so erzeugen sie, mit dem Orthoklas abwechselnd, kammartige Gestalten, deren Zinken häufig senkrecht gegen angrenzende Apatitnädelchen oder Eisenerzschnüre stehen und von diesen aus sich gebildet zu haben scheinen. Oft stossen innerhalb eines einheitlich auslöschenden Orthoklases zwei derartige Quarzkämme ungefähr rechtwinklig auf einander, so dass fiederförmige Gebilde entstehen. Auch kommen eisblumenartig verzweigte Krystallbildungen, gleichsam unvollkommene Sphärolithe, neben den erwähnten Körnern vor.

Sehr selten liegen in der Grundmasse einzelne kurzsäulige Zirkonkryställchen von geringer Grösse.

Als accessorische Gemengtheile des Ganggesteins fand ich, örtlich ganz beschränkt, Quarz auf dem Bodenberge und Granat am Henckersberg. Da beide Mineralien deutliche Abschmelzungs-Erscheinungen zeigen und nur geringe Verbreitung haben, so halte ich es für wahrscheinlich, dass sie ähnlich, wie dies von M. KOCH[2]) für eine Reihe von Mineralien aus den Kersantiten von Michaelstein wahrscheinlich gemacht wurde, aus anderen zerstörten Gesteinen in das Magma aufgenommen worden sind.

Was zunächst den Quarz vom Bodenberg betrifft, so habe ich nur zwei Stücke desselben gesehen. In der Sammlung des Herrn Bergmeisters SCHLEIFENBAUM zu Büchenberg befindet sich ein vom Bodenberg stammendes Stück Enstatitporphyrit mit einem grossen Quarzkorn, und ausserdem enthält ein Dünnschliff, den LOSSEN seiner Zeit aus Gestein derselben Stelle hat anfertigen lassen, und der in der kgl. Bergakademie zu Berlin aufbewahrt wird, den fast 1 cm^2 grossen Querschnitt eines Quarzkrystalls. Der Rand ist gelappt und offenbar durch das Magma theilweise

---

[1]) N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 411.
[2]) Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. f. 1886, S. 69 ff.

aufgelöst, die Quarzsubstanz ist reich an Einschlüssen, theils farblosen bis hellgelben Kryställchen oder Glastheilchen, die äusserst klein und daher unbestimmbar sind, theils Flüssigkeitseinschlüssen mit einer beweglichen, bei Erhitzung auf weit über 30⁰ nicht verschwindenden Libelle. Sie sind sehr unregelmässig gestaltet, oft schlauchartig ausgezogen und finden sich in gewissen Ebenen angeordnet, so dass sie im Schliff den Krystall bänderartig durchsetzen.

Während dieses Quarzvorkommen aber selbst auf dem Bodenberg die grosse Ausnahme bildet, kommt am Henckersberg Granat regelmässig eingesprengt vor. Diese Granaten haben einen Durchmesser von mehreren Millimetern. Der Rand erscheint im Dünnschliff stark zerfressen und von einem Kranz aus Plagioklaskrystallen umgeben, die z. Th. abgeschmolzene Granatstückchen umschliessen und zwischen denen auch serpentinisirte Pyroxenkryställchen sowie Eisenerzkörnchen sich finden. Im Innern sind die Granaten von vielen Sprüngen durchsetzt, die zuweilen von gelblich grünen, schief gegen die Sprungwände auslöschenden krystallinisch-faserigen Massen, vermuthlich von Serpentin, erfüllt sind. Reich sind diese Granaten an Einschlüssen, theils von Magnet- oder Titaneisen in kleinen Körnchen, theils von dunkelbräunlichem Biotit, theils auch von farblosen, sechsseitigen Säulchen, die in ihren optischen Eigenschaften mit Apatit übereinstimmen. In einem dieser Säulchen war ein langgestreckter, schmutzig grüner Kern zu beobachten, dessen Ränder denen des Apatits parallel lagen und dessen kürzere Elasticitätsaxe mit der Axe des Säulchens einen Winkel von 13^0 bildete. Möglicherweise handelt es sich um einen monoklinen Pyroxen.

b. Gestein des Salbandes.

Die mikroskopische Beschaffenheit des Salbandes weicht nicht unerheblich von derjenigen der Gangmitte ab. Stücke, die auf den Keppenplätzen unmittelbar an der Grenze des Nebengesteins entnommen sind, zeigen folgendes Bild:

In der Grundmasse, die aus einem sehr dichten, braunen Filz von Plagioklasnädelchen und unbestimmbaren, färbenden Gemengtheilen besteht, liegen die Einsprenglinge von Pyroxen, Feldspath und Schwefelkies, auch die bei dem Gangmittengestein beschriebenen Pyroxen-Plagioklas-Anhäufungen. Die ersteren Mineralien tragen beide deutliche Merkmale der Abschmelzung. Die Pyroxene sind senkrecht zur aufrechten Axe zwar auch hier ziemlich regelmässig begrenzt, in anderen Schnitten zeigen sie dagegen tief eingefressene Einbuchtungen, die bei entsprechender Schnittlage auch wohl den Eindruck von Einschlüssen machen

können (Taf. XII, Fig. 6). Meist ist an den Pyroxenkrystallen der Einfluss der Verwitterung schon recht merklich, sie sind dann von einem schmalen Serpentinsaum umgeben und von Adern des gleichen Minerals durchzogen. Die Glaseinschlüsse sind häufig noch sehr frisch, vielfach sind aber auch sie zersetzt zu dunkel grünlichgrauen Massen, in deren Umgebung der Pyroxen serpentinisirt ist.

Die Feldspäthe zeigen gleichfalls gerundete Formen, mit Ausnahme kleiner, länglicher bis leistenförmiger Krystalle, die in der Grundmasse verstreut sind und z. Th. in ihrem Kern abgeschmolzene Pyroxenbrocken führen, die ich demgemäss der zweiten Generation zurechnen zu dürfen glaube. In den Plagioklasen der ersten Generation scheinen Pyroxeneinschlüsse ganz zu fehlen, Grundmasseneinschlüsse sind nicht selten. Eine eigenthümliche randliche Anordnung unregelmässiger Grundmasseneinschlüsse in einem Plagioklas von stark gerundeter Form zeigt das Photogramm Taf. XII, Fig. 5. Einbuchtungen in den Krystallrändern sind nicht selten. Zuweilen sind die Individuen nach Spaltflächen auseinandergebrochen, wodurch die unregelmässigsten Bruchstücke entstehen (Taf. XII, Fig. 4).

Der Schwefelkies kommt theils in die Pyroxene eingeschlossen, theils frei in der Grundmasse liegend in rundlichen Körnern oder unregelmässigen Aggregaten verschiedener Grösse vor. Die übrigen Eisenerze sind in der Grundmasse zu feinkörnig ausgeschieden, um sich von deren sonstigen Bestandtheilen trennen zu lassen.[1])

Je mehr man von den Salbändern aus sich der Gangmitte nähert, desto grösser werden die Elemente der Grundmasse. Die Plagioklas-Einsprenglinge lassen immer deutlicher erkennen, dass sie nach der Abschmelzung wieder weiter gewachsen sind, ihre Kanten werden scharf und die Randpartieen schliessen Pyroxenbrocken ein. Die krystallinen Ausscheidungen zweiter Generation heben sich mehr und mehr aus der Grundmasse ab. Die Plagioklasleistchen werden grösser und umschliessen zuweilen recht-

---

[1]) Das sehr dichte Gestein vom Henckersberge weicht insofern ab, als die Pyroxen - Einsprenglinge mit einem Rand tangential liegender Biotitfasern umgeben sind. Die Grundmasse, die etwas deutlicher gegliedert ist als bei den dichtesten Ausbildungsformen von den Keppenplätzen, führt ebenfalls Biotit in mehr oder weniger zackigen Krystalldurchschnitten, um welche herum die Plagioklasnädelchen sich manchmal parallel gestellt zeigen und so eine gewisse Fluidalstructur erzeugen. Um die auch hier etwas angeschmolzenen älteren Plagioklase herum sind die Eisenerzkörner kleiner und anscheinend auch dichter als sonst in der Grundmasse, so dass dunklere und feinkörnigere Höfe um diese Einsprenglige entstehen.

eckige Stücke von Grundmasse, doch verliert sich diese Erscheinung bei weiterer Entfernung vom Salbande. Die jüngeren Pyroxene bilden kleine, leistenförmige Krystalle, theils gerade, theils schief auslöschend, die am Rande gewöhnlich mit Eisenerzkörnchen und Biotit besetzt sind. Auch um die älteren Pyroxene herum erscheinen Eisenerz- und Biotitränder, und in der Grundmasse treten freiliegende Biotitindividuen auf. Die Eisenerze der Grundmasse sind feinkörniger als in der Mitte des Ganges. Die hellen Massen, in die sie eingebettet sind, lassen sich nicht weiter gliedern. Die Abweichung der Eisenerze in der Korngrösse von denen des Gangmittengesteins scheint mir ein sicheres Zeichen dafür, dass sie sehr junge Ausscheidungen sind. Dafür spricht auch der Umstand, dass sie niemals als solche in Einsprenglinge der ersten Generation eingeschlossen sind, sondern immer nur in den oben beschriebenen Grundmassen-Einschlüssen mit vorkommen, in denen sie sehr wohl nachträglich auskrystallisirt sein können.

C. Bildungsgeschichte der beschriebenen Gesteine.

Die Entstehung der vorliegenden Porphyrite glaube ich hiernach etwa folgendermaassen in kurzen Zügen zeichnen zu können:

Ich gehe aus von einem innerirdischen Schmelzfluss, in dem Schwefelkies in geringer Menge, vor Allem aber rhombischer und monokliner Pyroxen[1]) mit Grundmassen-Einschlüssen (jedenfalls noch flüssig) und vielleicht auch eingeschlossenen Kryställchen, sowie Bytownit in grösseren Krystallen gleichfalls mit flüssigen Grundmassen-Einschlüssen, ausgeschieden war. Letzterer muss sich dabei zu verschiedenen Zeiten unter verschiedenen Verhältnissen befunden haben, wie sein zonarer Bau beweist. Aus demselben Grunde muss er später gebildet sein als der nicht zonar wechselnde Pyroxen.

In einem derartigen Zustande befand sich der Baustoff der Gesteine vor dem Aufdringen. Die plötzliche Druckverminderung durch das Aufreissen des Deckgebirges (vielleicht auch Erwärmung durch Reibung an den Spaltwänden), eine gewiss vorauszusetzende Einschmelzung von etwas Nebengestein, sowie die heftigen Bewegungen im Magma beim Emporquellen, all' diese plötzlichen Aenderungen der äusseren Bedingungen müssen auch das chemische Gleichgewicht in dem Schmelzfluss stark beeinflusst haben. So wurden die bereits ausgeschiedenen Mineralien z. Th. wieder eingeschmolzen, die Krystalleinschlüsse der Pyroxene in Glaseinschlüsse umgewandelt, die grossen Einsprenglinge zerbrochen und wieder zusammengebacken. Diesem letzteren Vor-

[1]) bezw. das oben beschriebene Diopsid-ähnliche Mineral.

gang mag die vorhergehende Anschmelzung förderlich gewesen sein, indem sie die Krystalle randlich in einen teigigen und daher zähen Zustand versetzte, wodurch jene Zusammenhäufungen von Plagioklas und Pyroxen begünstigt wurden.

Dann kühlte sich das Magma unter dem wärmeentziehenden Einfluss des Nebengesteins ab. In den Einsprenglingen krystallisirte die eingeschlossene Grundmasse aus. Es wurde neuerdings Feldspath ausgeschieden, diesmal von saurerer Beschaffenheit, der theils selbständige Krystalle bildete, theils die alten Bytownite isomorph umwuchs, dabei häufig kleine Pyroxenbrocken oder Theile der Grundmasse einschliessend. Auch Pyroxen wurde wieder gebildet, doch scheinen die Eisensilikate später vorwiegend als Biotit auskrystallisirt zu sein.

Es folgte die Ausscheidung der Eisenerze der Grundmasse, und der farblose, kali- und kieselsäurereiche Magmarest erstarrte zu einem schriftgranitischen Gemenge von Orthoklas und Qarz.

D. Zersetzung.

Die eigentliche Bildung des Gesteins war abgeschlossen in dem Augenblick, als alles Magma starre Form angenommen hatte, doch war dies so entstandene Gestein vielerlei nachträglichen Umbildungsvorgängen unterworfen.

Sie dürften beginnen mit einer von dem Biotit ausgehenden Angleichung benachbarter Pyroxenmasse. Da der Glimmer kieselsäurereicher ist als der Pyroxen, so schieden sich die nunmehr ungesättigten Basen in Gestalt der mit dem Glimmer untermischt zu beobachtenden Eisenerzkörner aus. Ob diese Umwandlung des Pyroxens durch atmosphärische Einflüsse befördert worden ist, ob sie also den Verwitterungs-Erscheinungen zuzurechnen ist, lasse ich dahingestellt, nothwendig scheint es nicht. Ich möchte zum Vergleich das Verhalten des weissen Roheisens heranziehen. Ein solches Eisen von etwa 3 pCt. Kohlenstoffgehalt enthält in glühendem Zustande oder nach rascher Abkühlung den Kohlenstoff amorph in Verbindung mit dem Eisen. Macht man es wieder glühend, ohne jedoch zu schmelzen, und kühlt es dann langsam ab, so scheidet sich graphitischer Kohlenstoff aus. Diese Zerlegung des weissen Roheisens in graphitischen Kohlenstoff und kohlenstoffarmes Eisen scheint mir viel Aehnlichkeit zu haben mit der Zerlegung heissen Pyroxens in Glimmer und oxydische Eisenerze.

Die eigentliche Verwitterung, soweit sie in der chemischen Einwirkung der Tagewässer besteht, beginnt mit der Zersetzung des Glimmers und Pyroxens. Aus ihnen werden Serpentin, Bastit und Eisenerze gebildet. Plagioklas und Orthoklas werden umge-

wandelt in Kaolin, ersterer unter gleichzeitiger Bildung von Kalkspath. Die Einwirkung der gasreichen Tagewässer auf die Eisenerze endlich führt diese allmählich über in Eisenhydroxyd, und so schreitet die Umwandlung immer weiter fort, bis der Zusammenhang der Gemengtheile vollständig zerstört ist.

Aeusserlich verändert sich das Gestein bei der Verwitterung in folgender Weise:

Die eingangs von den Keppenplätzen beschriebene Zerklüftung tritt zunächst, in Folge von Frostwirkungen, Sonnenbestrahlung u. dergl., deutlicher hervor. Auf den Klüften schreitet die Zersetzung fort, den Zusammenhang der ganzen Gesteinsmasse noch mehr lockernd, bis sie schliesslich einen Haufen getrennter Blöcke bildet, die in ein durch Eisenhydroxyd braun gefärbtes, lehmiges Zwischenmittel, das Endproduct der Zersetzung, eingebettet sind. Schlägt man von solch' einem einzelnen Block die obere, sich leicht schalig ablösende, braune Verwitterungskruste ab, so zeigt der innere, nur oberflächlich angegriffen erscheinende Kern auf seiner Aussenfläche grubige Vertiefungen an den Stellen, wo die Einsprenglinge gesessen haben, während die umgebende Grundmasse weniger angegriffen ist. Dies unterscheidet im Allmeinen die Fundstücke äusserlich von dem grauen Porphyr, besonders von dem grobkörnigeren, bei dem die Feldspäthe über die rascher verwitternde Grundmasse hervorzuragen pflegen.

Beim Zerschlagen dieses, verhältnissmässig frischen Gesteinskernes zeigt sich derselbe nahe dem Rande etwas heller als in der Mitte. Diese blasse Färbung ist in ausgedehntem Maasse z. B. auf der Halbinsel der Pulverfabrik zn beobachten, wo am nördlichen Ende des dortigen Gangstückes dər Porphyrit förmlich gebleicht erscheint. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die helle Farbe von der Kaolinisirung des Orthoklases der Grundmasse herrührt. Der opake Kaolin verdeckt die sonst durch den durchsichtigen Orthoklas hindurchscheinenden, tiefer liegenden Eisenerze und setzt seine eigene helle Färbung an deren Stelle.

Ich kann diesen Aufsatz nicht schliessen, ohne den Ausdruck des lebhaften Dankes gegen Herrn Landesgeologen Prof. Dr. M. Koch zu Berlin, der mich nicht nur auf das Thema der ganzen Arbeit hinwies, sondern mir auch bei der Ausführung mit seinem Rath stets zur Seite gestanden hat und mir die Mikroskope und Dünnschliffe der hiesigen kgl. Bergakademie zugänglich machte. Ebenso bin ich Herrn Bergmeister Schleifenbaum auf dem Büchenberge bei Elbingerode zu Dank verpflichtet, der mir in liebenswürdigster Weise seine reichen Erfahrungen über die Verbreitung der Eruptivgesteine im Mittelharz zur Verfügung stellte.

4. Zur Kenntniss der jüngeren Ablagerungen im tropischen Ost-Afrika.

Von Herrn Emil Werth in Berlin.

Das Tief- und Hügelland, welches in unserer ostafrikanischen Kolonie die altkrystallinen Gebirgsmassive des Hinterlandes von der Küste trennt, wird von mesozoischen und z. Th. auch paläozoischen Schichten eingenommen, welche jedoch in grosser Ausdehnung von ganz jungen (quartären) Bildungen überlagert werden. Diese letzteren stellen vornehmlich einen grobsandigen, stellenweise stark thonigen Lehm im Verein mit hellen oder bräunlichen losen Sanden, zwischen welche in unmittelbarer Küstennähe sich marine Kalke einschieben, dar. Diese jungen Ablagerungen, die trotz ihrer weiten Verbreitung von den bisherigen Reisenden kaum eine Würdigung erfahren haben, sind in neuerer Zeit durch Bornhardt [1]) eingehender behandelt und nach ihrem Vorkommen, ihrer Entstehung und Gliederung dargestellt worden. Während Bornhardt's Forschungen sich nur in grossen Zügen über weite Länderstrecken ausdehnten, war es mir nur in einigen engumgrenzten Gebieten, namentlich in der Gegend von Dar-es-salaam und auf der Insel Sansibar, vergönnt, meine Untersuchungen anzustellen. Da dieselben jedoch gerade deshalb vielleicht etwas mehr in's einzelne gehen konnten, so sei es mir gestattet, an dieser Stelle in aller Kürze das allgemein geologische Resultat meiner Untersuchungen bekannt zu geben, während ich im Uebrigen auch auf meinen Aufsatz über „Lebende und jungfossile Korallenriffe in Ostafrika“ [2]), sowie auf eine noch in Arbeit befindliche längere Abhandlung über Geologie und Gestaltung der Insel Sansibar hinweisen möchte.

Die besagten jungen Ablagerungen sind ebenso wie im Küstengebiete auch auf den grösseren Inseln: Pemba, Sansibar und Mafia wieder in verschiedenen Ausbildungen anzutreffen, die zahlreichen kleineren Inseln: Kwale, Yambe, Karange, Makatombe,

[1]) Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Berlin 1900.

[2]) Zeitschr. Gesellschaft für Erdkunde Berlin, 1901.

Koma, Songa-songa und viele andere, bestehen jedoch fast durchweg nur aus jungem, marinem Kalke. Wo nicht die grösseren Flüsse ihre Alluvionen als Deltas in die See vorschieben, oder ein niedriges Vorland alluvialer, mariner Sande das Meeresufer umgürtet, bilden jene älteren quartären Ablagerungen, je nach ihrer Ausbildung in steiler Rampe oder unterwaschener Felsmauer abfallend, ein für die ostafrikanische Küste überaus charakteristisches Kliffufer. Die durch dasselbe freigelegten Profile können, zumal bei dem fast gänzlichen Mangel künstlicher Aufschlüsse, in erster Linie maassgebend sein für die Gliedederung der in Betracht kommenden Ablagerungen.

Die nebenstehende Uebersicht von Uferprofilen zwischen Ras Rongoni und Ras Makabe bei Dar-es-salaam, auf der Südseite der südwestlich und ungefähr senkrecht zur Hauptrichtung der Dar-es-salaamer Aussenküste verlaufenden Hafeneinfahrt dieser Stadt, machen uns gleich mit den charakteristischsten Profilen bekannt. Das erste, ganz in der Nähe des vorspringenden Ras Rongoni entnommene, zeigt uns zwei verschiedene, durch eine scharf ausgeprägte Grenze von einander getrennte Kalke, die sich durch ihre Fossilführung als Riffkalke zu erkennen geben; einen unteren festeren und einen oberen bröckeligen, kreidigen, welch' letzterer sich schon durch diese seine Beschaffenheit als jüngerer darthut. Der obere Kalk wird noch von einem rothbraunen, lehmig-

Uferprofile bei Dar-es-salaam zwischen Ras Rongoni und Ras Makabe.

Am Ras Rongoni.		Ost-Fähr-Huk.	Ras Makabe.	
Rothbrauner gefestigter, lehmig-sandiger Boden.	Rothbrauner, gefestigter, lehmig-sandiger Boden.	Schmutziggelber, feinkörniger, lockerer Sand.	Gelblichbrauner, etwas gefestigter Sand.	Jüngste Riffkalke u. Terrassensande.
Bröckeliger, etwas kreidiger Kalk, fossilführend.	Bröckeliger, schmutziger Kalk mit vielen Quarzkörnern, fossilführend.		Loser, weisser Sand.	
Fester, ziemlich dichter, gelbgrauer Kalk, fossilführend.	Bräunliche, feste Kalkbänke (umgeänderter Korallensandstein).	Grobsandiger, grünlichgrauer, rostig gefleckter Lehm.	Grobsandiger, grünlichgrauer, rostig gefleckter Lehm.	Aeltere Kalke und Mikindani-Schichten.

sandigen Boden überlagert. Gleichartige Profile bietet uns die Steilküste am Ras Upanga und am Ras Tschokir nördlich von Dar-es-salaam. Abgesehen von dem, den oberen Riffkalk überlagernden sandigen Boden, der auf den kleineren Inseln stets fehlt, was jedoch, wie wir weiter unten sehen werden, zunächst unwesentlich ist, beobachtete ich das durch zwei ungleiche Riffkalke gebildete Profil auch am Ras Mbueni auf Sansibar, sowie auf den Inseln Kendua und Kimbumbuu bei Dar-es-salaam. Namentlich an dem 12 m hohen Steilabsturze der Nordspitze der letztgenannten Felsinsel ist das Profil in prächtiger Weise ausgebildet und zeigt in dem jüngeren Kalke schön erhaltene Exemplare von Korallenstöcken und Muscheln.

Was die petrographische Beschaffenheit und die Fossilführung der beiden Riffkalke angeht, so stellt der untere in der Regel einen ziemlich gleichmässigen, festen, gelblichen Kalk dar mit mattem bis krystallglänzendem Bruche. Er ist von der Meereswelle an der Oberfläche schwammig zerfressen und zeigt eine schön ausgebildete Brandungskehle oder tiefgehende, buchtförmige Höhlungen. Der untere Riffkalk ist relativ arm an organischen Resten, was vorhanden ist schlecht erhalten und daher specifisch kaum bestimmbar.[1]) Ich besitze aus demselben Korallenreste und Echinidenstacheln, und von Mollusken:

> *Cardium* (vielleicht *multispinosum* Sow.),
> *Arca rugifera* Dkr.,
> *Natica* (vermuthlich *mamilla* L.),
> *Conus* (vermuthlich *arenatus* Hwass.),
> *Cypraea* (vermuthlich *carneola* L.),

welche Arten auch heute noch im Indischen Ocean leben.

Der obere Riffkalk stellt zumeist einen bröckeligen, kreidigen, mehlig abfärbenden, weissen Kalk dar; seltener ist er etwas fester und körnig, häufig jedoch mehr oder weniger unrein und mit Quarzkörnern durchsetzt. In der Masse hat er wenig Zusammenhalt, leidet keine Unterwaschung und Höhlenbildung durch die Brandungswelle und stürzt in senkrechten Wänden ab. Dieser jüngste Riffkalk ist sehr reich an Versteinerungen, dieselben sind jedoch ebenfalls grösstentheils schlecht erhalten. Die ästigen Korallen finden sich nur in Bruchstücken, die stark abgeschliffen oder durch theilweise Auflösung ihre feinere Structur

---

[1]) Bei der Bestimmung der von mir in Ost-Afrika gesammelten Fossilien wurde ich in liebenswürdigster Weise von den Herren Geh. Rath Prof. Dr. v. Martens, Prof. Dr. Jaekel, Dr. Meissner, Dr. Weltner, Dr. Wolff und Dr. Philippi unterstützt, wofür ich denselben an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

verloren haben; die Mollusken sind fast durchweg als Steinkerne vorhanden und daher ebenfalls specifisch unbestimmbar. Aus der grossen Zahl der gesammelten Stücke kann ich daher nur folgende mehr weniger gut bestimmbare Formen anführen.

Kalkalgen:

Halimeda spec. (Ostküste Sansibars).

Korallen:

Galaxea irregularis M. Edw. u. H.
Mussa corymbosa Forsk.
Coeloria arabica Klzgr.
Verschiedene *Favia* - Arten.
Goniastraea serrata Ortm.
Leptastraea immersa Klzgr.
Orbicella spec.
— *laxa* Klzgr.
Cyphastraea spec.
Solenastraea spec.
Fungia spec.
— *patella* Ell. u. Sol.
Tubipora purpurea Pall.

Würmer:

Serpula spec.

Echinodermen:

Clypeaster (wahrscheinlich *placunarius* Lam.)
Cidaris (wahrscheinlich *baculosa* [Lam.])
— *verticillata* (Lam.)

Muscheln:

Ostrea hyotis L.
Pecten porphyreus Chemn.
— spec.
Arca ventricosa Sow.
— *rugifera* Dk.
Lucina globosa Forsk.
Chama spec.
Tridacna gigas Lam.
Plicatula multiplicata Desh.

Schnecken:

Conus (vielleicht *coronatus* Dillw.)
— spec.
Semifusus citrinus Gm.
Fusus spec.

Cypraea spec.
— (wahrscheinlich *lynx* L.)
Strombus spec.
Turbo (vermuthlich *nivosus* Rv.)
— (vermuthlich *coronatus* Gm.)
Trochus (vielleicht *Mauritianus* Gm.)

Sämmtliche der Art nach angeführte Thierformen kommen heute noch lebend im Indischen Ocean (mit Einschluss des Rothen Meeres) vor.

Kehren wir zurück zum Ras Rongoni (vergl. die vorstehende Uebersicht), so sehen wir in dem zweiten Profile den unteren Riffkalk durch bräunliche, feste Kalkbänke ersetzt, die augenscheinlich einen durch Kalkauflösung und Wiederausscheidung umgeänderten, d. h. ziemlich gleichmässig und dicht gewordenen, Korallensandstein darstellen. Ein Gegenstück zu diesem Profil treffen wir auf der Südseite der Insel Tschapuani vor der Rhede von Sansibar an. Hier sehen wir den gewöhnlichen älteren Kalk von ganz jungem Korallensandstein überlagert. Der letztere setzt scharf gegen den Riffkalk ab, entspricht also stratigraphisch vollkommen dem jüngsten, kreidigen Riffkalke. Solch' junge Korallensandsteine finden sich häufig, auf dem Festlande sowohl, wie auf den kleinen Kalkinseln; doch sind die Lagerungsverhältnisse nicht immer so klare, wie hier auf Tschapuani, und möglicherweise ist derselbe an dem einen oder anderen Orte, wo er unmittelbar am Strande in geringer Mächtigkeit ansteht, als alluviale Bildung aufzufassen.

Der Korallensandstein besteht in seiner jugendlichen Form aus den durch Kalk verkitteten sandartigen Fragmenten von Korallen, Schnecken, Muschelschalen u. s. w. Je nach der Grösse des Kornes und dem lockereren oder dichteren Gefüge sind die organischen Reste mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Zuweilen ist das Gestein sehr dicht und die einzelnen Bruchstücke wie an einander geschweisst. Wie der jüngste Riffkalk, so enthält auch der Korallensandstein nicht selten Quarzkörner. Das Gestein hat eine gelblichgraue Farbe, es ist stets deutlich geschichtet und ohne grössere Fossileinschlüsse. Nur im Südosten der Insel Tschapuani fand ich in einem bräunlichgrauen, ebenfalls quarzhaltigen Korallensandsteine, an dessen Oberfläche theilweise ausgewittert, ziemlich gut (die Mollusken auch als Schalen, nicht als Steinkerne) erhaltene Fossilien. Sie gehören noch lebenden Arten an, z. Th. gerade solchen, die heute an der Hochwassergrenze, wohin ich die Bildung des Korallensandsteins verlegen möchte, sich aufhalten oder häufig dorthin ausgeworfen

werden. Ich kann von diesem Fundorte folgende Formen anführen.

Korallen:

Goniastraea retiformis Lmk.
Fungia patella Ell. u. Sol.

Echinodermen:

Schizaster spec.

Muscheln:

Pecten spec.
Arca uropygmelana Bory.
Cardium rugosum Lam.

Schnecken:

Conus (wahrscheinlich *millepunctatus* Hwass).
Murex inflatus Lam.
Cypraea (vielleicht *caurica* L.).
Cerithium tuberculatum Born.
Nerita quadricolor Gm.
— *plicata* L.

Betrachten wir nunmehr die beiden letzten Profile der vorstehenden Uebersicht, welche mehr landeinwärts, entfernter von der allgemeinen Aussenküste sich finden, so fällt uns sofort das Fehlen des Kalkes auf. Es sind ziemlich übereinstimmende lehmige und sandige Bildungen, welche die Profile zusammensetzen. Doch macht sich auch hier, wie beim Ras Rongoni, eine deutliche Zweitheilung des Schichtenaufbaues bemerkbar. Wir haben unten einen grobsandigen, grauen Lehm, der nach oben hin scharf gegen die mehr oder weniger lockeren Sande abgrenzt.

Dem Profil am Ras Makabe schliesst sich unmittelbar das folgende, beim Brunnenbau auf dem Grundstücke des Bierbrauers Schultz (links vom Wege nach dem Gouvernements - Hospital, gegenüber der Post) zu Dar-es-salaam beobachtete an. Dasselbe ergab von oben nach unten folgende Schichten:

Schichten	
Geringe Humus-Schicht. Bräunlicher, etwas lehmiger Sand. (Bei $2^1/_4$ m Tiefe) loser, weisser Sand.	Terrassensande.
(Bei 3 m Tiefe) ziemlich feinkörniger, weisslicher bis grobkörniger grauer, sandiger, kalkfreier Lehmboden, (bei 8 bis $8^1/_4$ m Tiefe) allmählich in gelbbraunen, feinkörnigen Lehm, durchsetzt von Partieen eines dem oberen gleichartigen Bodens, übergehend.	Mikindani-Schichten.

(Der Brunnen ergab schon bei $2^1/_2$ m Tiefe, also unmittelbar über dem schwer durchlässigen, thonigen Lehmboden, Wasser.) Auch bei diesem Profile macht sich wieder dieselbe scharfe Grenzlinie bemerkbar, welche den grauen Lehmboden von den überlagernden Sanden trennt. Ich will bemerken, dass dieselbe überall ungefähr im gleichen Niveau auftritt mit derjenigen zwischen den unteren und oberen Kalken der vorher betrachteten Profile, und wir können hieraus schon mit einiger Sicherheit schliessen, dass die überlagernden Sande am Ost-Fähr-Huk und am Ras Makabe sowie in dem eben betrachteten Brunnenprofil zeitlich äquivalente Bildungen mit den jüngsten kreidigen Kalken und den auflagernden sandigen Böden sind.

Wir wollen jedoch bei diesen jüngsten Ablagerungen noch etwas stehen bleiben und dabei uns zunächst zwei weitere Profile ansehen, die ich ebenfalls bei Brunnenbauten in Dar-es-salaam kennen lernte, und bei welchen nur die obere Stufe ausgebildet ist. Der eine dieser Brunnen, links vom Wege nach Upanga gelegen, der bei meinem Besuche noch kein Wasser ergeben hatte, zeigte folgende Schichten:

Humus ($^1/_2$ bis 1 m mächtig). Rothbrauner, ziemlich gefestigter Sandboden (ca. 3 m mächtig); allmählich übergehend in gefestigten, weisslich-bleigrauen, ziemlich feinkörnigen Sandboden (ca. 3 m mächtig). Bröckeliger, kreidiger, weisser bis gelblicher Kalk mit Quarzkörnern.	Terrassensande und jüngste Riffkalke.

Der andere, an der Barra Rasta, gegenüber dem Grundstücke der Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft, angelegte Brunnen liess folgendes Profil erkennen:

Humus. Bräunlicher, etwas lehmiger Sand. Fast vollkommen loser, weisser Quarzsand. Kreidiger Kalk mit Quarzkörnern und sandig-lehmigen Partieen (Muschel- und Korallenreste).	Terrassensande und jüngste Riffkalke.

Wir sehen also die obere Stufe der Schichtenfolge einmal aus bröckeligem, kreidigem, fossilführendem Kalke, das andere Mal aus verschieden gefärbten, losen oder mehr oder weniger gefestigten Sanden gebildet. Da wo Farbe und sonstige Beschaffenheit der letzteren innerhalb eines Profiles wechselt, findet stets ein ganz allmählicher Uebergang statt. Zum dritten aber sehen

wir, wie am Ras Rongoni (vergl. die betr. Profile), beiderlei Bildungen, die kalkigen und die sandigen, gemeinsam die obere Stufe zusammensetzen. Wir können nun nicht zweifelhaft sein, dass zunächst alle die sandigen Bildungen der oberen Stufe unter einander geologisch gleichwerthig sind. Derselbe rothbraune, lehmig-sandige Boden, der am Ras Rongoni die jüngsten Kalke bedeckt, bildet weiter landeinwärts, da wo die Felswand zu Ende ist, allein die ganze Ueberböschung; andererseits tritt er an verschiedenen Stellen über dem, die untere Stufe bildenden grobsandigen, grauen Lehme auf. Derselbe Uebergang von bräunlichem, etwas gefestigtem Sande in ganz losen weissen Sand, den wir am Ras Makabe und in dem Brunnen auf dem Schultz'schen Grundstücke über dem grobsandigen grauen Lehme ohne Zwischenschaltung von Kalk wahrnehmen, tritt uns auch wieder in dem Brunnenprofil an der Barra Rasta entgegen, hier jedoch den kreidigen jungen Kalk überlagernd.

Hier in diesem Brunnen erkennen wir auch deutlich eine theilweise Mischung der sandigen und kalkigen Ablagerungen, indem letztere Quarzkörner enthalten und sandige Partieen umschliessen. Quarzkörner gewahren wir auch in dem Kalke des Brunnens am Wege nach Upanga und demjenigen des zweiten Profils am Ras Rongoni. Zwischen diesem und dem ersten dortigen Profile nun schiebt sich ein weiteres ein, bei dem wir einen ganz allmählichen Uebergang des bröckeligen, kreidigen Kalkes in den überlagernden rothbraunen, sandigen Boden wahrnehmen.

Erscheint es hiernach schon mehr als sicher, dass die sämmtlichen, die obere Stufe unserer Profile aufbauenden Schichten, die kalkigen und die sandigen, eine einheitliche geologische Ablagerung bilden, so werden wir dennoch auch eines letzten leisen Zweifel überhoben durch ein Profil, welches sich uns an der Kliffküste am Ras Mbueni auf der Insel Sansibar darbietet. Die vorspringende Spitze des Ras selbst (vergl. die nebenstehende Uebersicht) zeigt den uns schon bekannten Aufbau, welcher als untere Stufe den festen älteren, als obere den kreidigen jüngsten Riffkalk zeigt. Dieses obere, jüngere Riff lässt sich ununterbrochen annähernd 300 m weit nach Süden verfolgen bis zu der Stelle, dem das Profil II. entnommen ist. Wir sehen hier, den älteren Kalk vetretend, einen weichen, glimmerhaltigen, gelben Kalksandstein die untere Stufe bilden. Doch interessirt uns zunächst der obere Theil des Profils. Die Sohle des kreidigen Riffkalkes wird hier von einer nur wenige cm mächtigen Muschelbank gebildet, die wieder von einem festen, mattrothen Kalksandsteine unterlagert wird. Dieser, Muschelbank und Riff keilen sich landeinwärts aus und werden von den sandigen Ge-

bilden der oberen Stufe umfasst, so zwar, dass ein sandiger, rothbrauner Lehm, der nach links weit über den Riffkalk übergreift, in der rechten Profilhälfte nach unten allmählich in einen gelblichen, sandig-lehmigen Boden übergeht, der seinerseits etwas unter die auskeilenden, kalkigen Schichten vorgreift.

Nachdem wir so die sämmtlichen Bildungen der oberen Stufe unserer Profile als zeitlich äquivalente erkannt haben, interessirt es uns zu erfahren, wie dieselben zur Ablagerung gelangt sind. Hierüber giebt uns Auskunft die Art ihres Auftretens und ihrer Verbreitung, welche uns erkennen lassen, in welchem Maasse diese Ablagerungen an der Ausgestaltung der Oberflächenformen des ostafrikanischen Küstenlandes betheiligt sind. Begeben wir uns auf die Höhe des Steilufers, dessen Profile wir bisher betrachtet haben, und schreiten landeinwärts, so bewegen wir uns auf einer sanft ansteigenden, im Uebrigen fast vollkommenen ebenen Landfläche. Dieselbe wurde schon längst als ehemalige Strandterrasse erkannt. Solcher Terrassen lassen sich mit aller Schärfe zwei über und hinter einander liegende an der Küste des Festlandes und auf den vorgelagerten grösseren Inseln

Profile am Ras Mbueni, südlich der Stadt Sansibar.

I.	II.	
Bröckeliger, kreidiger, weisser Kalk, fossilführend.	Rothbrauner, sandiger bis grandiger Lehmboden mit kleinen Geröllen, Bröckeliger, kreidiger, weisser Kalk, fossilführend. } allmählich Muschelbank (wenige cm mächtig). } auskeilend ⋙→ übergehend Mattrother, fester Kalksandstein (50—70 cm mächtig). } in gelben, bis gelbbraunen, ziemlich lockeren, sandig-lehmigen Boden mit kleinen Geröllen.	Jüngste Riffkalke etc. u. Terrassensande.
Gelblichweisser, härterer, gleichmässiger Kalk, fossilführend.	Gelber, wenig harter, glimmerhaltiger Kalksandstein, stellenweise durchsetzt von festeren Bänken eines unreinen Kalkes mit Quarzkörnern.	Aeltere Kalke und Kalksandsteine.

erkennen. Die untere, jüngere reicht bis 25 m Seehöhe; sie wird auch da, wo sie wie bei Dar-es-salaam in weichem Boden ausgebildet wurde, an ihrem oberen Ende von einer deutlichen Terrainstufe begrenzt. Hier bei Dar-es-salaam sehen wir die Oberfläche der Terrasse von sandigem Boden gebildet, eben demselben losen oder mehr oder weniger lehmig gefestigtem Sande, dessen Ausgehendes die Profile am Ras Rongoni, Ras Makabe, Ras Tschokir, Ras Upanga u. s. w. als oberste Schicht abschliesst. Gelegentlich treten in der Gegend von Dar-es-salaam auch die jungen Korallenkalke so dicht an den oberen Abschluss des Profils heran, dass sie auf der Terrassenoberfläche hie und da zu Tage treten. Doch ist dieses nur ganz in der Nähe der heutigen Küste der Fall, weiter landeinwärts suchen wir hier Kalke vergebens. Anders an der Ostküste der Insel Sansibar, wo die Oberfläche der unteren Terrasse bis zur Höhe der, als steil abgebrochene Wand besonders scharf ausgebildeten, die Terrasse abschliessenden Terrainstufe (das alte ehemalige Steilufer) von jungem Riffkalke gebildet wird, während hier sandige Ablagerungen, ebenso wie auf den kleinen Kalkinseln, gänzlich fehlen.

Sehen wir nun einerseits an den verschiedensten Punkten der Festlandsküste und auf den grösseren Inseln das Steilufer in gleichmässiger Weise mit der Terrassenfläche abschliessen, andererseits aber unterhalb der letzteren das Profil des Ufers durch eine scharfe, an den verschiedensten Orten in annähernd gleichem Niveau gelegenen Grenzlinie in zwei Stufen getheilt, so drängt sich uns ohne weiteres die Ueberzeugung auf, dass die untere Stufe den eigentlichen Sockel, die obere aber die auf demselben erfolgten Ablagerungen der Terrasse darstellen. Während einer Periode positiver Niveauverschiebung arbeitete die fortschreitende Meereswelle in den vorhandenen älteren Ablagerungen (zumeist einem festen Riffkalke oder einem grobsandigen Lehme) eine Brandungsterrasse aus, die sich bei weiterem Ansteigen des Wasserspiegels alsbald mit Sedimenten bedeckte. Das Material zu den letzteren wurde zum grossen Theil durch Zerstörung der älteren Ablagerungen gewonnen, zum Theil aber auch durch die Thätigkeit der riffbildenden Korallenthiere neu geschaffen. So wurden da, wo die Abrasionsterrasse, wie es im Osten und Norden der Insel Sansibar der Fall ist, nur in älterem kalkigen Gesteine ausgearbeitet wurde, nur kalkige Sedimente auf derselben abgelagert. Dort aber, wo der fortschreitenden Brandungswelle neben älteren Kalken auch sandig-lehmiges Gestein zum Opfer fiel, kam es zur Ablagerung kalkiger und sandiger Massen, von denen die ersteren als Riffkalk mehr seewärts, zumal auf dem

festen Sockel der älteren Kalke, sich finden, während die letzteren landeinwärts jene vertreten und beim Rückzuge des Meeres noch weit über das junge Riff ausgebreitet wurden. So erklären sich die Thatsache, dass in den verschiedenen angeführten Profilen der Sand bald scharf gegen den Riffkalk abgrenzt, bald aber unmerklich in ihn übergeht, sowie die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse im Profil II. am Ras Mbueni, von selbst.

Eine höhere Terrasse erstreckt sich von etwa 35—55 m Seehöhe und ist gleichfalls an der Festlandsküste wie auf den Inseln wahrnehmbar. Bei Dar-es-salaam wird der Sockel derselben, der bei Mtoni, südöstlich der Stadt an der Gabelung des Hafenkricks in fast 50 m hohem Steilabsturze aufgeschlossen ist, ebenfalls von jenem grobsandigem, grünlichgrauem, rostig geflecktem Lehme gebildet, dem eine mehrere Meter mächtige Schicht rothbraunen, sandigen Bodens als Terrassendecke aufgelagert ist. Im Osten und Norden von Sansibar ist auch diese Terrasse zum grössten Theil in älterem Kalke ausgearbeitet, trägt aber gleichwohl, da sie landeinwärts in das Gebiet der lehmigen Ablagerungen hinanreicht, eine Decke von rothbraunem, lehmig-sandigem Boden. Ueber Beschaffenheit und Fossilführung der diesem letzteren vermuthlich auch hier unterlagernden jüngeren Kalke vermag ich, da ich geeignete Aufschlüsse nicht aufgefunden habe, leider nichts zu berichten.

Während also die, die obere Stufe unserer Profile bildenden Sedimente als Terrassendecke augenscheinlich erst mit der letzten wesentlichen Ausgestaltung der Oberflächenform des ostafrikanischen Küstenlandes abgelagert sind, haben die den Sockel der Terrassen bildenden älteren Gebilde, zumal die in grosser Verbreitung auftretenden lehmigen Schichten bereits wieder in erheblichen Umfange eine Denudation erfahren und ragen daher vielfach als Inseln aus den jüngeren Ablagerungen hervor. Diese älteren lehmigen Sedimente, die ich nach Bornhardt als Mikindani-Schichten bezeichnen will, obwohl es mir noch keineswegs sicher scheint, dass alle die Bildungen, welche genannter Forscher mit diesem Namen belegt, wirklich als einheitliche Ablagerung aufgefasst werden müssen, bestehen an allen von mir untersuchten Stellen aus einem petrographisch gut übereinstimstimmenden, sandig-lehmigen, kalkfreien Boden von grünlichgrauer bis weisslicher Farbe. Das Gestein ist in der Regel rostig gefleckt und geht an der Oberfläche durch vollständige Oxydation in einen rothbraunen, lateritartigen Boden über. Stellenweise ist das Gestein ziemlich grobkörnig oder zeigt, als einzige Andeutung einer Schichtung, horizontal verlaufende Schnüre von Geröllen. Diese letzteren sind meist nicht über wallnussgross

und bestehen aus Quarzen, verschiedenen Gneissen, sowie in seltenen Fällen aus Porphyr.

Bornhardt hält auch die Mikindani-Schichten für marine Bildungen und nimmt eine ihrer Verbreitung entsprechende Transgression des Meeres bis über 500 m Höhe an. Die thonige Beschaffenheit und die Geröllführung des Gesteins sprechen dagegen meiner Ansicht nach eher für eine fluviatile Entstehung. Am sichersten dürfte vielleicht eine genauere geologische Kartierung eines geeigneten beschränkteren Gebietes uns über die Bildungsweise dieser Ablagerungen Auskunft gewähren. Ebenso dürfte es sich dabei auch entscheiden lassen, ob die von Bornhardt als „junge Deckschichten" bezeichneten sandigen Bildungen unseren Terrassensanden wie dieser Forscher es will, gleichzustellen sind.

Nicht so sicher, wie die Altersgleichheit der Gebilde der oberen Stufe unserer Ausgangsprofile am Steilufer des Meeres, vermögen wir diejenige zwischen dem älteren Riffkalke und dem grobsandigen grauen Lehme der Mikindanischichten nachzuweisen. Nur auf indirectem Wege gelingt es uns, eine relative zeitliche Aequivalenz beider festzustellen. Ausgehend von der Erkenntniss, dass sie beide älter sind als die Gebilde der oberen Stufe, bleibt uns nachzuweisen, dass sie beide auch jünger sind als eine weitere Schichtenfolge von Kalken, Kalksandsteinen und Mergeln, die ich zwar nicht an der Festlandsküste, wohl aber auf der Insel Sansibar in schönster Weise ausgebildet fand. Hier treten die fraglichen Gesteine im verschiedensten Niveau bis 100 m ansteigend auf. Es sind einerseits harte, klingende Kalke von gelblicher, gelblichgrauer oder auch fleischrother Farbe und ziemlich dichtem Bruche, zum anderen aber mürbe, feinkörnige, weissliche, gelbe oder röthliche Kalksandsteine. Die letzteren gehen in unmittelbarer Schichtenfolge in festere Kalksandsteine über, und zwischen diesen und den reinen Kalken finden sich in weiter Verbreitung mannigfache Zwischenstufen in Form mehr oder weniger quarzhaltiger Kalksteine. Desgleichen zeigt der Kalksandstein stellenweise durch seine lockere Beschaffenheit bei gleichzeitiger ganz geringer Quarzführung grosse Aehnlichkeit mit dem mürben, kalkig-mergeligem Gestein, wie es durch Fossilreichthum ausgezeichnet, namentlich bei Dunga und Uleso auftritt. Ich bin daher zu der Ueberzeugung gelangt, dass diese ganzen Gebilde eine einheitliche Ablagerung darstellen. Maassgebend für diese Auffassung waren mir vor Allem auch drei, nahe bei einader befindliche, jedoch leider nicht unmittelbar in Verbindung zu bringende Profile, die mir einige zur Steingewinnung angelegte Gruben auf der Höhe von Ueleso, nördlich der Stadt Sansibar, boten, und

in welchen die drei Gesteinsarten in gleichem Niveau und in gleicher Weise von lehmigen Gebilden überlagert auftreten und sich überdies durch Fossilführung und petrographische Beschaffenheit einander nähern.

Was nun die Lagerungsverhältnisse und das Alter dieses Schichtencomplexes gegenüber den Kalken und Lehmen der unteren Stufe unserer Profile am Meeresufer anbetrifft, so kennzeichnet sich der reine dichte Kalk zunächst beim Vergleich mit dem unteren Kalke jener Profile als ein noch älterer Riffkalk. Seine Härte und gleichmässige Structur, die Seltenheit von Fossileinschlüssen, das Aufgewachsensein grosser Kalkspathkrystalle, das Vorkommen ausgedehnter Höhlen und Grotten im Gebiete dieses Gesteins beweisen zur Genüge die starken Veränderungen, denen dieser Kalk unterworfen gewesen ist, und charakterisiren ihn ebenso sicher dem, den Sockel der unteren Terrasse bildenden Riffkalke gegenüber als älteres Gebilde, wie dieser wieder sich als älter erweist als der bröcklige, kreidige Kalk der Terrassendecke. Ueberdies weist allein das Vorkommen des harten klingenden Kalkes bis 100 m Seehöhe darauf hin, dass er in der Zeit einer weit höheren und damit älteren Meeresüberfluthung abgelagert wurde, als jene Kalke am heutigen Meeresufer, da anders die niederen Terrassen, an deren Aufbau und Ausarbeitung die letzteren betheiligt sind, nicht so gut und scharf uns hätten erhalten bleiben können. Der graue Lehm der Mikindanischichten reicht auf Sansibar ebenso hoch, ja noch etwas höher hinauf, als die zu behandelnden kalkigen Schichten. Klare Profile, welche uns über die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse Auskunft geben könnten, habe ich nirgends gefunden. Zwar lagern, wie ich andeutete, in den erwähnten Aufschlüssen von Ueleso und ebenso in einer kleinen Steingrube bei Dunga, inmitten der Insel Sansibar, über den Kalken, bezüglich Kalksandsteinen oder Mergeln, ein grauer oder rothbrauner Lehmboden. Doch bin ich keineswegs sicher, dass wir es in diesen wenig mächtigen, mehr oder weniger sandigen Lehmen nicht auch mit einer jüngeren Terrassendecke zu thun haben. Ganz in der Nähe der Profile von Uleso steht der typische, grobsandige, grüngraue Lehm der Mikindanischichten in grösserer Mächtigkeit an und reicht hier in den Thalfurchen in ein weit tieferes Niveau herab, als die kalkigen Bildungen. Doch wäre es auch verkehrt, nun hieraus auf ein Auflagern der letzteren zu schliessen. Die Verhältnisse, wie ich sie namentlich bei Mkokotoni im Norden Sansibars antraf, wo das kalkige Gestein sowohl die schroff abfallende Nordspitze des Mkokotoni-Hügels bildet, als auch wieder in den tief eingeschnittenen Erosionsfurchen der östlich und westlich des Hügels ver-

laufenden Bäche fast im Niveau des Meeres zu Tage tritt, während im Uebrigen der, in den oberflächlichen Schichten stets zu einem rothbraunen Boden oxydirte, Lehm der Mikindanischichten ansteht, lassen es mir als zweifellos erscheinen, dass der letztere mehr oder weniger mantelförmig den kalkigen Bildungen an- und aufgelagert, und somit jünger ist als diese. Diese ältesten Kalke stellen dann also, wo sie die Spitzen der Hügel bilden, Durchragungen dar. Solche Hügel zeichnen sich im Landschaftsbilde durch ihre steilen, schroffen Formen, wie wir sie beim Hatajwa-, Mkokotoni-, Uëmba-, Kidoti-Hügel u. s. w. wahrnehmen, vor den gerundeten Kuppen der weichen Bodenarten aus.

Was nun die Fossilführung dieses als ältest erkannten Schichtencomplexes von Kalken, Kalksandsteinen und Mergeln angeht, so ist der harte, reine Korallenkalk sehr arm an organischen Resten. In einem wahrscheinlich hierher zu zählenden Kalke bei Dunga fand ich ausser dem Steinkern einer Muschel auch einige Korallen, die ich als

Orbicella spec.,
— *(annularis?)*,
Coeloria (arabica?).

bestimmt habe. In den mehr oder weniger unreinen Kalken und Kalksandsteinen verschiedener Oertlichkeiten findet sich *Operculina complanata* Defr. Besonders massenhaft tritt diese Foraminifere in dem Kalksandsteine von Mkokotoni und in den kalkig-mergeligen Schichten von Dunga und Ueleso auf. Die letzten beiden Fundstellen sind überhaupt, wie schon angedeutet, reich an Fossilien, die allerdings zu einem nicht unerheblichen Theile wieder gänzlich unbestimmbare Steinkerne darstellen. Im Uebrigen gehören die von mir gesammelten folgenden Gattungen bezüglich Arten an.

Foraminiferen:

Operculina complanata Defr.

Echinodermen:

Clypeaster (wahrscheinlich *placunarius* Lam.)
Cidaris spec.
— (vermuthlich *verticillata* Lam.)
vermuthlich *Salmacis* spec.

Muscheln:

Ostrea hyotiformis E. Phil.
Pecten Werthii E. Phil.
— *porphyreus* Chemn.

Pecten (cf. *opercularis* L.)
— *pleuronectes* L.
— (cf. *varius* L.)
Arca uropygmelana Bory.
Tapes (*textrix* Chemn.?)

Schnecken:
Conus (vermuthlich *arenatus* Hwass.)
Semifusus citrinus Lam.
Cypraea (vermuthlich *carneola* L.)
Natica spec.
Strombus urceus L.
Turritella spec.
Ancillaria (vermuthlich *ampla* Gm.).

Die specifisch sicher bestimmbaren Formen unter den angeführten stellen heute aus dem Indischen Ocean lebend bekannte Arten dar, mit Ausnahme von *Ostrea hyotiformis* E. Phil. und *Pecten Werthii* E. Phil., die als neu beschrieben werden mussten[1], und welche vielleicht eine Zurechnung der betreffenden Schichten zum Tertiär rechtfertigen.

Es erübrigt noch, auch den alluvialen Bildungen unseres Gebietes einige Worte zu widmen. Wir haben bei der Betrachtung unserer Ausgangsprofile gesehen, dass an sehr vielen Stellen das Meeresufer durch eine Kliffküste gebildet wird. Das Vorhandensein dieses Steilufers, ferner die Thatsache, dass die vorspringenden Kaps regelmässig aus härterem Gesteine bestehen, und die tief in das Land einschneidenden fjordartigen Buchten, die sich als überfluthete Flussthäler darthun, beweisen zur Genüge, dass die Strandlinie gegenwärtig in positiver Bewegung begriffen ist. Aber dennoch können wir nicht überall eine Küstenverminderung wahrnehmen. Der grossen Menge des von den lebenden Korallenriffen gelieferten Trümmermaterials ist es vornehmlich zu verdanken, dass auch vielenorts ein nicht unerheblicher Landzuwachs durch marine Ablagerungen allerjüngsten Datums möglich gewesen ist. Die von den lebenden Riffen stammenden Trümmer, die wir im verkitteten Zustande bereits als Korallensandstein kennen gelernt haben, stellen den sog. Korallensand dar. Es ist dieses ein sandartiges Gemenge von Fragmenten von Muschel- und Schneckenschalen, Korallen u. s. w., von röthlich- bis graugelber Farbe, im Korn von fast Bohnengrösse bis zu beinahe staubfeinen Partikelchen wechselnd. Dieser Korallensand findet sich in weiter Verbreitung dem Abfall der unteren Terrassenfläche vorgelagert, zu-

[1]) Siehe Anhang.

weilen wenige Meter hohe Dünenreihen bildend. Da wo lehmige oder sandige Gesteine im Bereiche der Brandungswelle vorkommen und der Abrasion unterliegen, ist der Korallensand des Flachstrandes mehr oder weniger quarzhaltig oder bei dem Fehlen eines nahen lebenden Riffes durch reinen Mineralsand ersetzt. Ein solcher vom Ufer der Mbuenibai, südlich der Stadt Sansibar, enthält neben Quarz Glimmerschüppchen, Magneteisenkörnchen (stellenweise sehr viel) und farblose Feldspäthe, welche Mineralien auch alle in dem dort den Sockel der unteren Terrasse bildenden grauen Lehme der Mikindanischichten, dessen Zerstörung jener Sand sein Dasein verdankt, zu finden sind.

Erwähnt seien ferner auch fein- bis grobkörnige Kalksandsteine, welche bei Dar-es-salaam sowohl, wie bei Sansibar in seewärts leicht geneigten Bänken am Strande auftreten und grösstentheils auch wohl recente Bildungen darstellen dürften.

Neben diesen marinen Ablagerungen jüngsten Alters spielen auch die Alluvionen der Flüsse eine nicht unbedeutende Rolle. Das Vorücken des Meeresspiegels hat nicht nur ein Eindringen des Meeres in die Flussmündungen zur Folge gehabt, sondern gleichzeitig auch ein Aufstauen des Flusses weit aufwärts und damit eine Verminderung des Gefälles und eine erhebliche Sedimentablagerung. Wir sehen daher in den, in die plateauartigen Terrassenflächen eingeschnittenen Thälern meist verschwindend kleine Flüsschen die breite, aus einem dunkelgrauen, zur Regenzeit morastigen, zur Trockenzeit aber durch zahlreiche Spalten in einzelne Schollen zerlegten, sandig-erdigen Boden bestehende Thalsohle durchfurchen.

Im Rufiji-Delta sammelte ich von dem steilen Ufer des Flusses bei Usimbe:

a. einen leichten, papierdünn geschichteten, feinen, sandig-erdigen, braunen, gefestigten Boden;
b. einen dunkelbraunen, glimmerhaltigen, sandig-erdigen Boden;
c. einen sehr glimmerreichen, etwas grobkörnigen und weniger festen, sandig-erdigen Boden.

Alle drei wechseln in scharf hervortretender Schichtung mit einander ab.

Bornhardt[1]) vertritt nach seinen Beobachtungen im südlichen Theile des Rufiji-Deltas die Ansicht, dass das Delta während eines höheren Meeresstandes, d. h. in der Zeit der Entstehung der niederen Strandterrassen, gebildet sei. Nach dem, was ich im nördlichen, jetzt vornehmlich der Entwässerung die-

[1]) a. a. O. S. 394 ff.

nenden Gebiete des Deltas gesehen habe, möchte ich mich dieser Ansicht anschliessen, und zwar aus folgenden Gründen: Die Oberfläche der Delta-Ablagerungen ist weit höher, als die Sohle der benachbarten kleinen, in die untere Strandterrasse eingeschnittenen Thäler; während die seitlichen Ränder der letzteren scharf geschnitten sind, ist die seitliche Grenze der Terrasse gegen das Delta zwar deutlich erkennbar, jedoch durch einen ganz sanften und geringen Abstieg gebildet. Im Bereiche von Ebbe und Fluth sind die grösseren, zwischen den breiten Armen des Flusses vorhandenen Delta-Inseln nur an ihren oft recht steilen Ufern von Mangrowen umsäumt, im Innern aber trocken und gleichwie die untere Strandterrasse von Kulturen oder Buschsteppen-Vegetation bedeckt. Dass dabei durch die gegenwärtig herrschende positive Strandverschiebung, nicht, wie es die untere Strandterrasse zeigt, ein Abbruch an der Front des Deltas zu beobachten ist, erklärt sich wohl aus der ausgleichenden Wirkung der unaufhaltsamen Sedimentzufuhr des Flusses. Weiter einwärts im Delta sind, namentlich an den Curven des Flusses, Steilufer von 2—3 m Höhe überall zu beobachten.

Nachschrift.

Erst nachdem ich das Manuscript der vorstehenden Abhandlung bereits aus den Händen gegeben hatte, erschien die Bearbeitung[1]) einer Serie von Bodenproben, die einer bis 162 m Tiefe getriebenen Tiefbohrung hinter der Boma von Dar-es-salaam entstammen und neuerdings an die königl. preuss. geol. Landesanstalt gelangten, wo es mir durch den Bearbeiter der Sammlung, Herrn Dr. W. Wolff, gütigst gestattet wurde, dieselbe einzusehen. Die Proben geben bis zu einer Tiefe von ca. 15 m ein Profil wieder, wie wir es am Ras Makabe und in dem Brunnen des Schultz'schen Grundstückes kennen gelernt haben. Der mehr oder weniger gefestigte, kalkfreie, thonige Sand ist dann weiterhin bis annähernd 60 m Tiefe wieder zu finden, zeigt jedoch eine mehrfache Einschaltung von fossilführenden marinen, bezüglich brackischen und Sumpfbildungen nicht unbedeutender Mächtigkeit. Gleich die oberste der marinen Schichtengruppen, zwischen 18 und 28 m Tiefe, zeigt einen Riffkalk, der in seiner Beschaffenheit sehr gut mit dem unteren Kalke unserer Profile am Meeresufer übereinstimmt, worin ich eine gewisse Bestätigung unserer Ansicht der Gleichaltrigkeit der Kalke und Lehme der unteren Stufe dieser Profile sehen möchte. Sicher bestimmbare

---

[1]) W. Wolff, Fauna aus einer Tiefbohrung in jungen Küstenbildungen zu Dar-es-Salâm. Jahrb. k. preuss. geol. L.-A. f. 1900.

Fossilien waren in diesem Kalke nicht zu finden. Dass er erst in einem ca. 15 m tieferem Niveau auftritt, als der untere Kalk am Meeresufer, fällt, zumal es sich um Riffkalke handelt, wohl kaum gegen unsere Ansicht in's Gewicht.

Anhang.

Diagnosen.

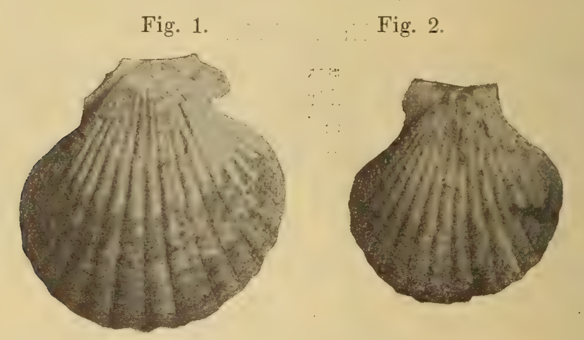
Von Herrn EMIL PHILIPPI.

Pecten Werthii n. sp.

Fig. 1, 2.

Pecten Werthii gehört zu der gleichklappigen, byssustragenden Gruppe der Pectiniden, für welche jetzt ziemlich allgemein die Bezeichnung „*Aequipecten* FISCHER" angenommen worden ist. Von den meisten Formen dieser Gruppe unterscheidet sich jedoch unsere Art durch das fast vollständige Fehlen der radialen Secundärsculptur, welche für die Mehrzahl der jüngeren *Aequipecten*-Typen sehr charakteristisch ist.

Fig. 1. Fig. 2.



Pecten Werthii PHIL. $^1/_1$.

Pecten Werthii erinnert im Umriss lebhaft an den bekannten *P. scabrellus* der europäischen Meere, ist aber flacher als dieser. Beide Schalen zieren 14—16 flache Rippen, welche nur einen schmalen Zwischenraum zwischen einander freilassen; häufig wird dieser intercostale Raum von einer schmalen, linearen Zwischenrippe eingenommen. Die äusseren Rippen, sowohl auf der Vorderwie auf der Hinterseite, werden durch schmale Furchen zu Rippenbündeln zerlegt, es deutet sich also hier eine Secundärberippung an, die auf den mittleren Theilen, von den Intercostalrippen abgesehen, völlig fehlt. Die äussersten Theile, in der Nachbarschaft der Ohren, entbehren jeder Radialberippung. Sehr dicht ste-

hende. kräftige Anwachsstreifen rufen auf der ganzen Schale eine deutliche Longitudinalsculptur hervor. Das Byssusohr entspricht in seiner Form dem von *P. scabrellus,* der Byssusausschnitt ist mässig vertieft.

Von fossilen Formen steht *Pecten miocenicus* Mich. aus dem piemontesischen Unter-Oligocän der unserigen am nächsten. Jedoch sind die Rippen bei jener bedeutend höher, die Intercostalräume breiter. Von den lebenden Pectiniden des Indischen Oceans erinnert in seiner Form und im Sculpturtypus *Pecten tranquebaricus* Gm. an die ostafrikanische Art, unterscheidet sich aber von jener ebenfalls durch höhere und weiter stehende Rippen.

Dunga, in mehreren, ziemlich vollständigen Exemplaren.

Bei Uleso fanden sich Bruchstücke eines secundär berippten *Aequipecten* und einer *Chlamys,* die sich nicht näher bestimmen liessen.

Ostrea hyotiformis n. sp.

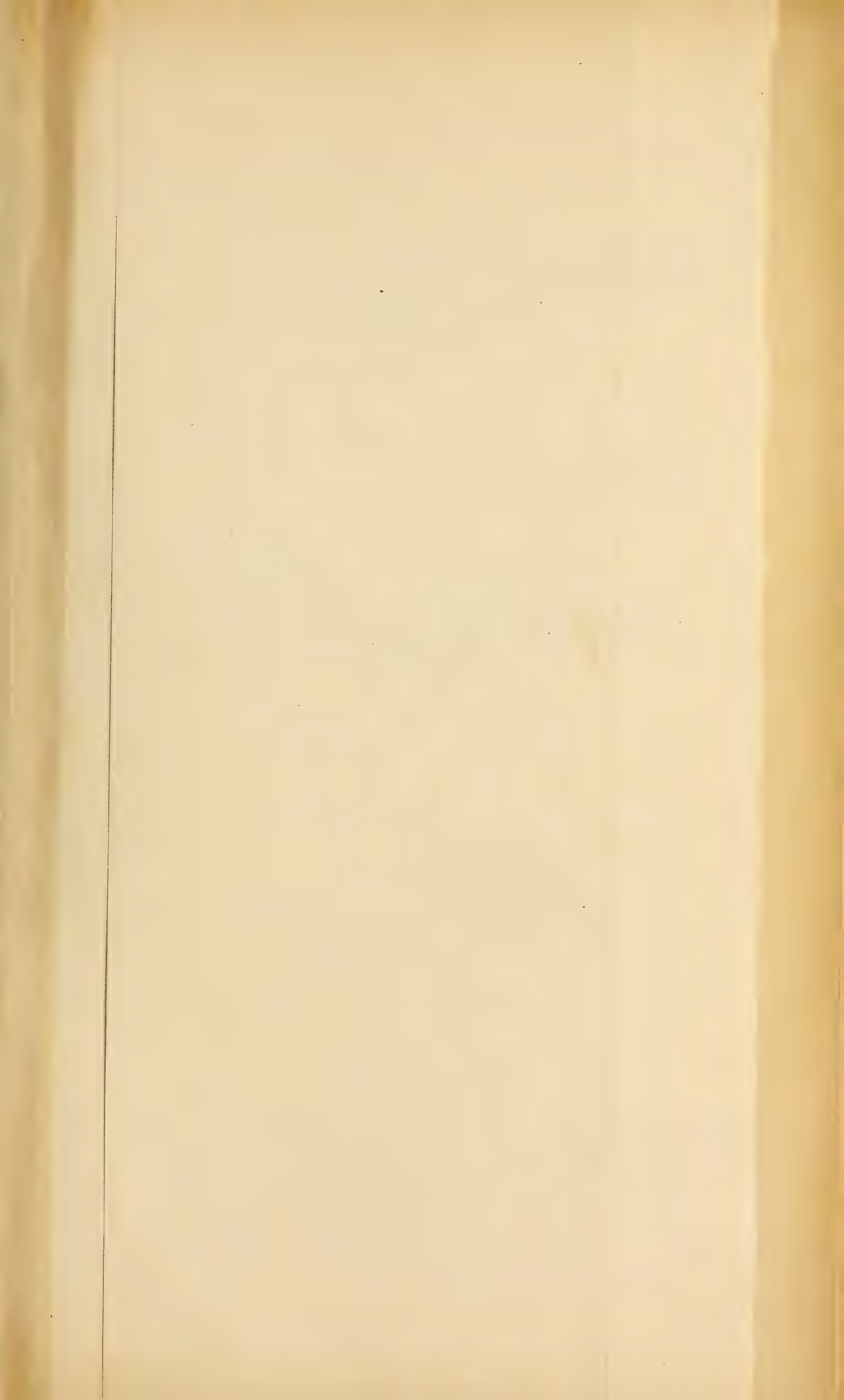
Fig. 3.

Bei Dunga und Uleso fand sich in Menge eine Auster,

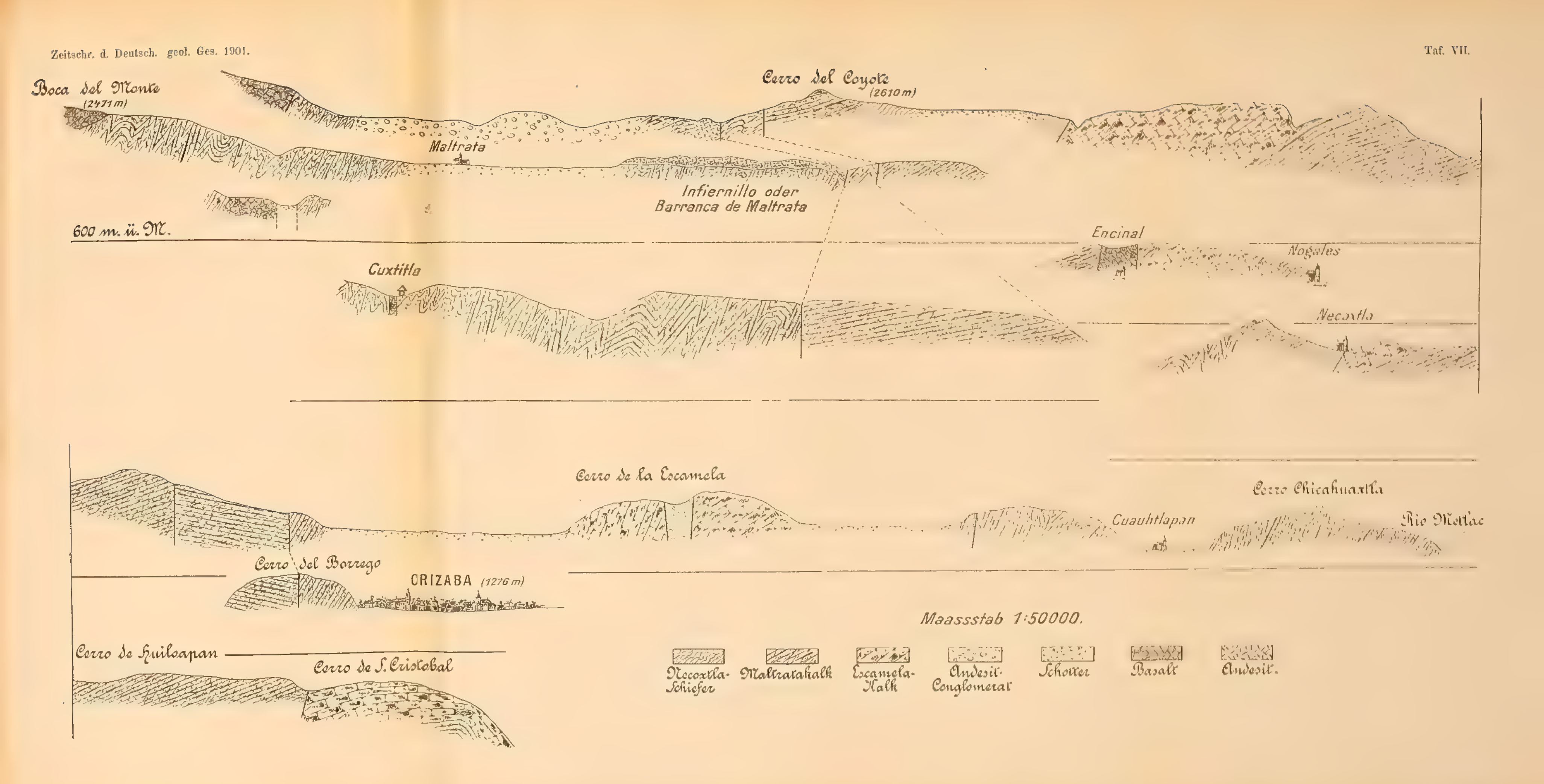


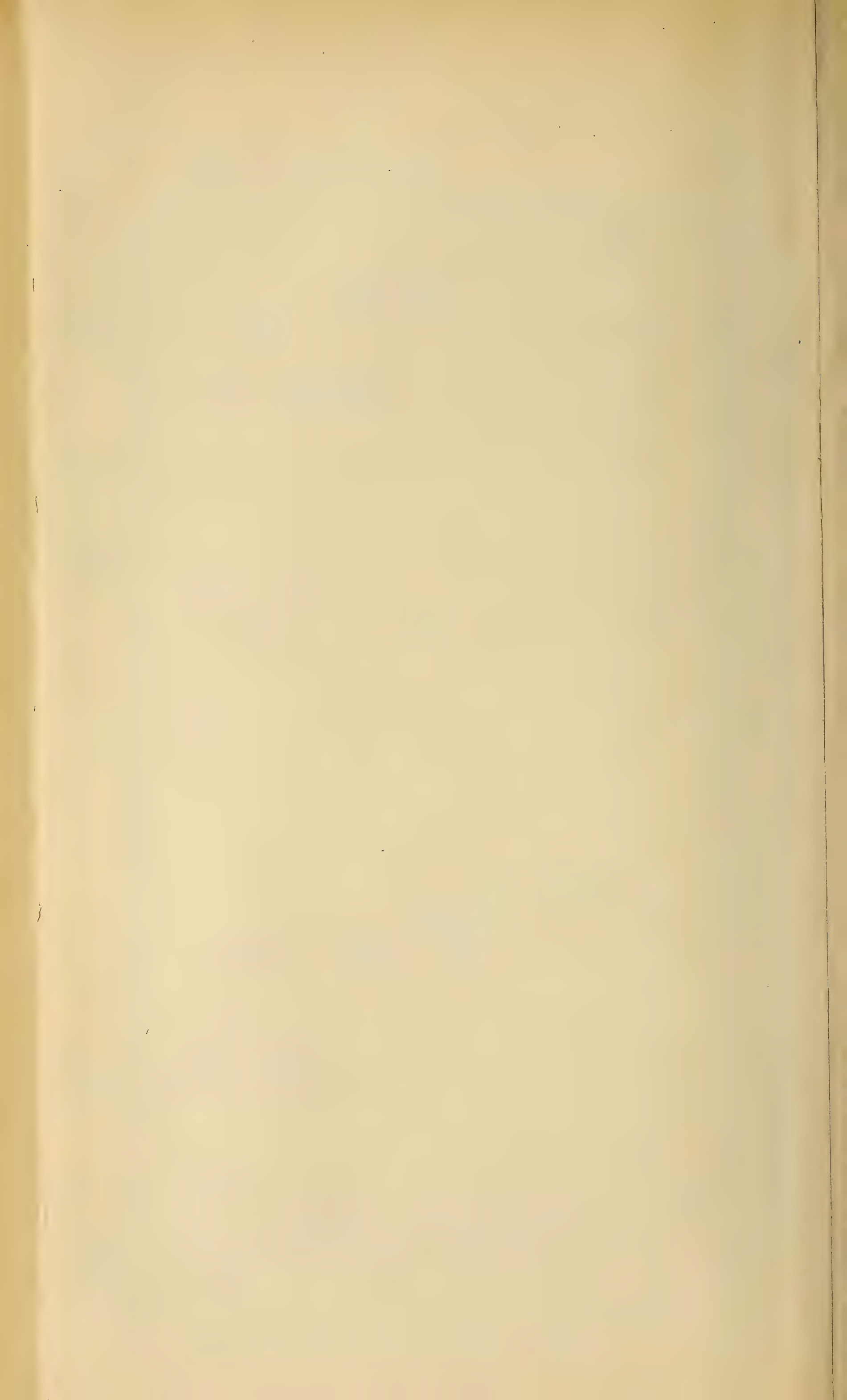
Fig. 3. *Ostrea hyotiformis* Phil. 1/1.

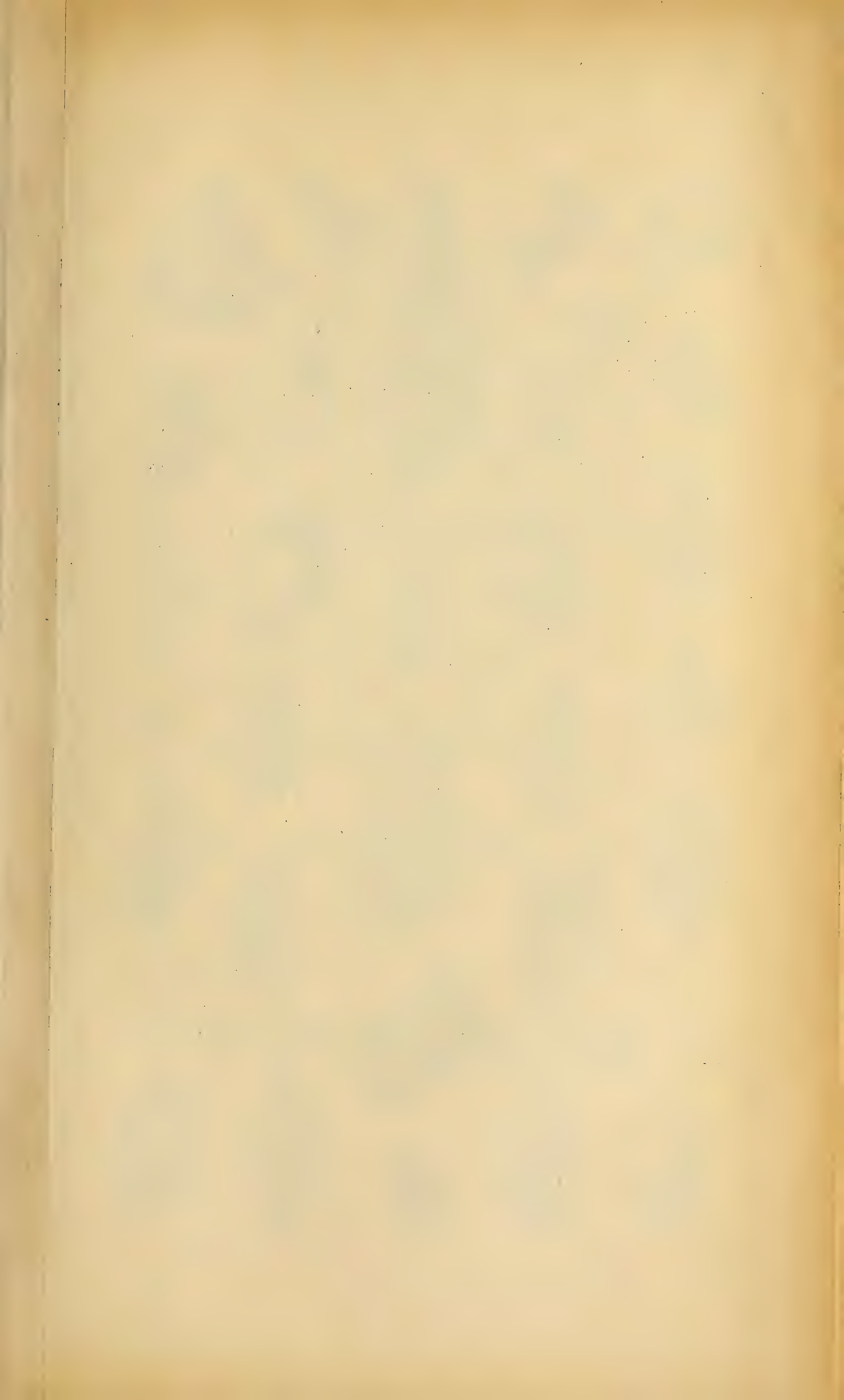
welche der verbreiteten *Ostrea hyotis* des Indischen Oceans nahe steht. Sie unterscheidet sich jedoch von ihr durch ihre Dickschaligkeit, die bereits bei ziemlich kleinen Exemplaren sehr bedeutend ist, und durch ihre, wie es scheint, schwächere Berippung. Jedenfalls hat man es mit einer nahen Verwandten von *Ostrea hyotis* zu thun.






Boca del Monte
(2471 m)
Cerro del Coyote
(2610 m)
Maltrata
Infiernillo oder
Barranca de Maltrata
600 m. ü. M.
Encinal
Nogales
Cuxtitla
Necoxtla
Cerro de la Escamela
Cerro Chicahuaxtla
Cuauhtlapan
Rio Metlac
Cerro del Borrego
ORIZABA (1276 m)
Cerro de Huiloapan
Cerro de S. Cristobal
Maassstab 1:50000.
Necoxtla-Schiefer
Maltratakalk
Escamela-Kalk
Andesit-Conglomerat
Schotter
Basalt
Andesit.





Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1. *Patella Delgadoi* J. BÖHM. Almaroz. S. 213.

Figur 2. *Patella Delgadoi* J. BÖHM, von der Hinterseite. Almaroz. 1 : 3. — S. 213.

Figur 3. *Neridomus liasina* DUNK. sp. Silves. 1 : 3. — S. 214.

Figur 4, 4a. *Neridomus liasina* DUNK. sp. Valle de Espinhal. 1 : 2. — S. 214.

Figur 5. *Ephyra exilis* J. BÖHM. Erwachsenes Expl. Almaroz. 1 : 1. — S. 223.

Figur 6. *Ephyra exilis* J. BÖHM. Nahe der Spitze. Almaroz. $2^1/_2$: 1. — S. 223.

Figur 7, 8. *Oonia casta* J. BÖHM. Almaroz. 1 : 1. — S. 221.

Figur 9. *Coelostylina gracilior* J. BÖHM. Alportel. 1 : 1. — S. 220.

Figur 10, a. *Coelostylina algarvensis* J. BÖHM. Silves. 1 : 1. — S. 220.

Figur 11, a. *Coelostylina algarvensis* J. BÖHM. Alportel. 1 : 1. — S. 220.

Figur 12. *Coelostylina algarvensis* J. BÖHM. Alportel. 1 : 1. — S. 220.

Figur 13, a. *Coelostylina Choffati* J. BÖHM. Almaroz. — S. 221.

Figur 14. *Katosira Pimenteli* CHOFF. sp. Pedras Negras. 1 : 1. — S. 222.

Figur 15. *Promathildia Turritella* DUNK. sp. Alportel. 1 : 1. — S. 216.

Figur 16. *Katosira Pimenteli* CHOFF. sp. Alportel. 2 : 1. — S. 222.

Figur 17. *Promathildia Turritella* DUNK. sp. Alportel. $2^1/_2 \times$ vergr. — S. 216.

Figur 18, a, b. *Cylindrobullina coarctata* J. BÖHM. Alportel. — S. 224.

Figur 19, a, b. *Cylindrobullina* sp. Alportel. — S. 226.

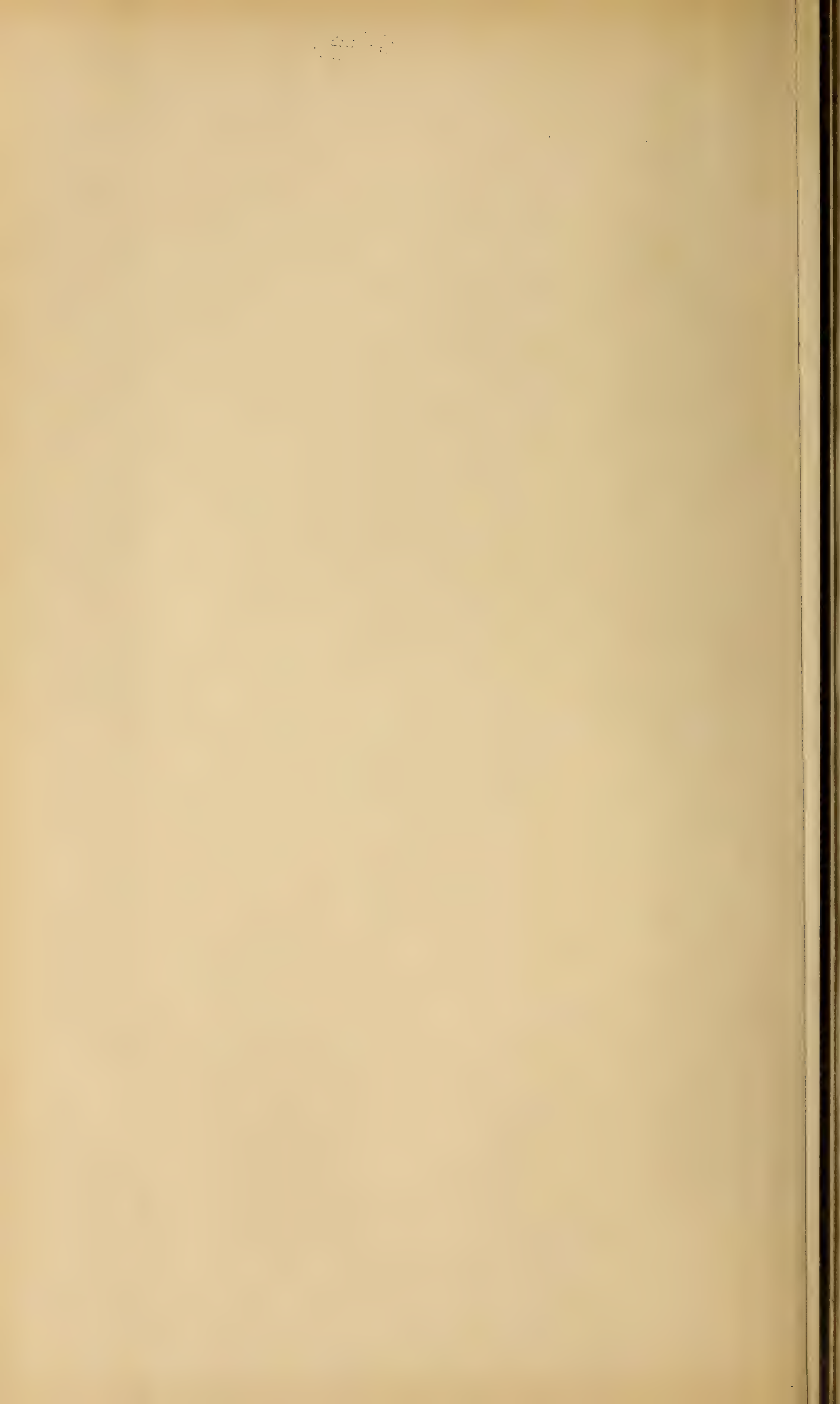
Figur 20, a, b. *Cylindrobullina Ammoni* J. BÖHM. Pereiros. — 20 in 4 : 1. — S. 225.

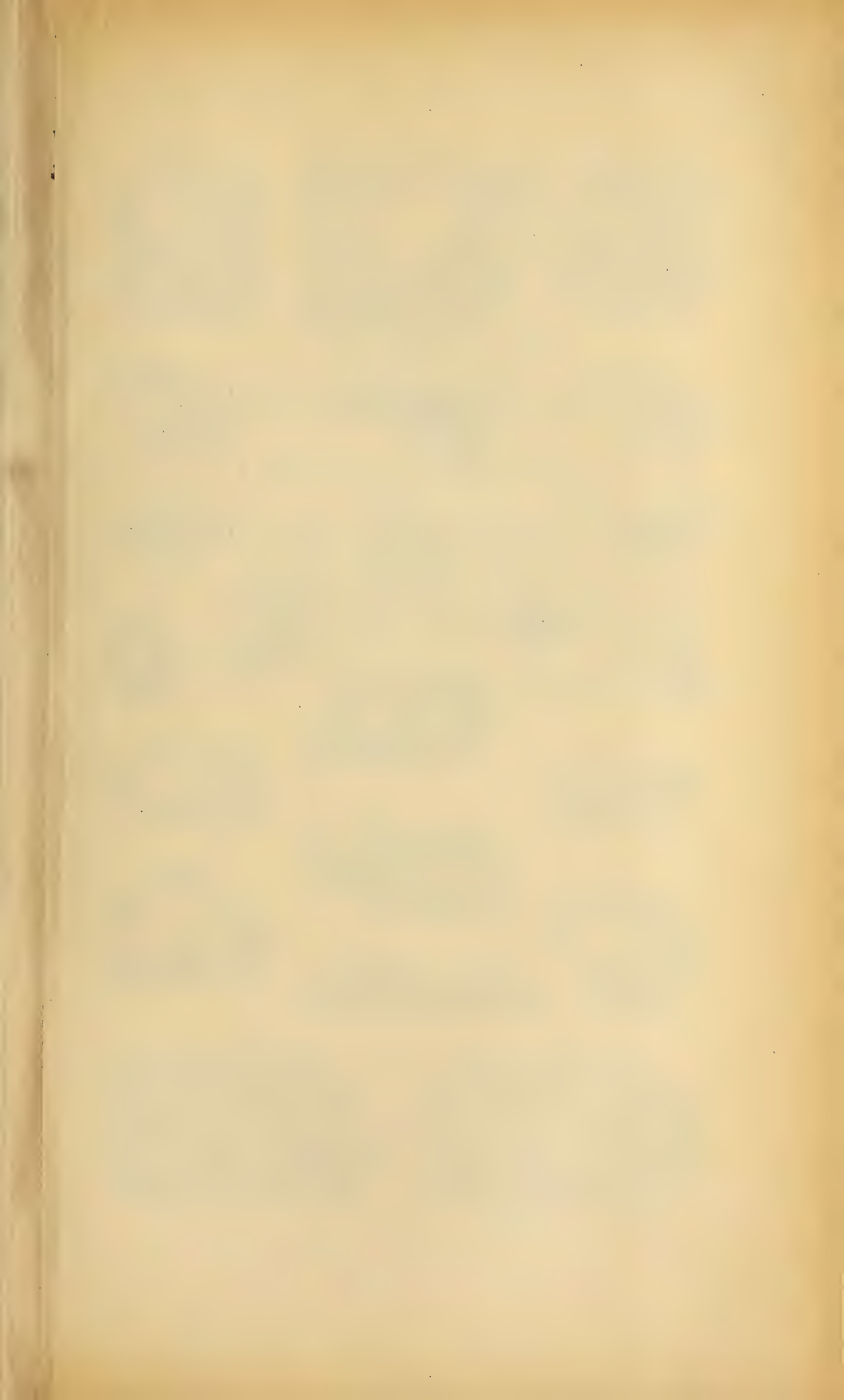
Figur 21, a, b. *Cylindrobullina subfragilis* J. BÖHM. Alportel. 21 in 1 : 1. — S. 225.

Figur 22. *Neritopsis algarvensis* J. BÖHM. Alportel. 2 : 1. — S. 215.

Figur 23. *Neritopsis algarvensis* J. BÖHM. Cerro branco. 1 : 1. — S. 215.

Das Original zu Figur 23 befindet sich im paläontologischen Institut der Universität Göttingen, die zu den übrigen in der Sammlung der portugiesischen geologischen Landesanstalt zu Lissabon.

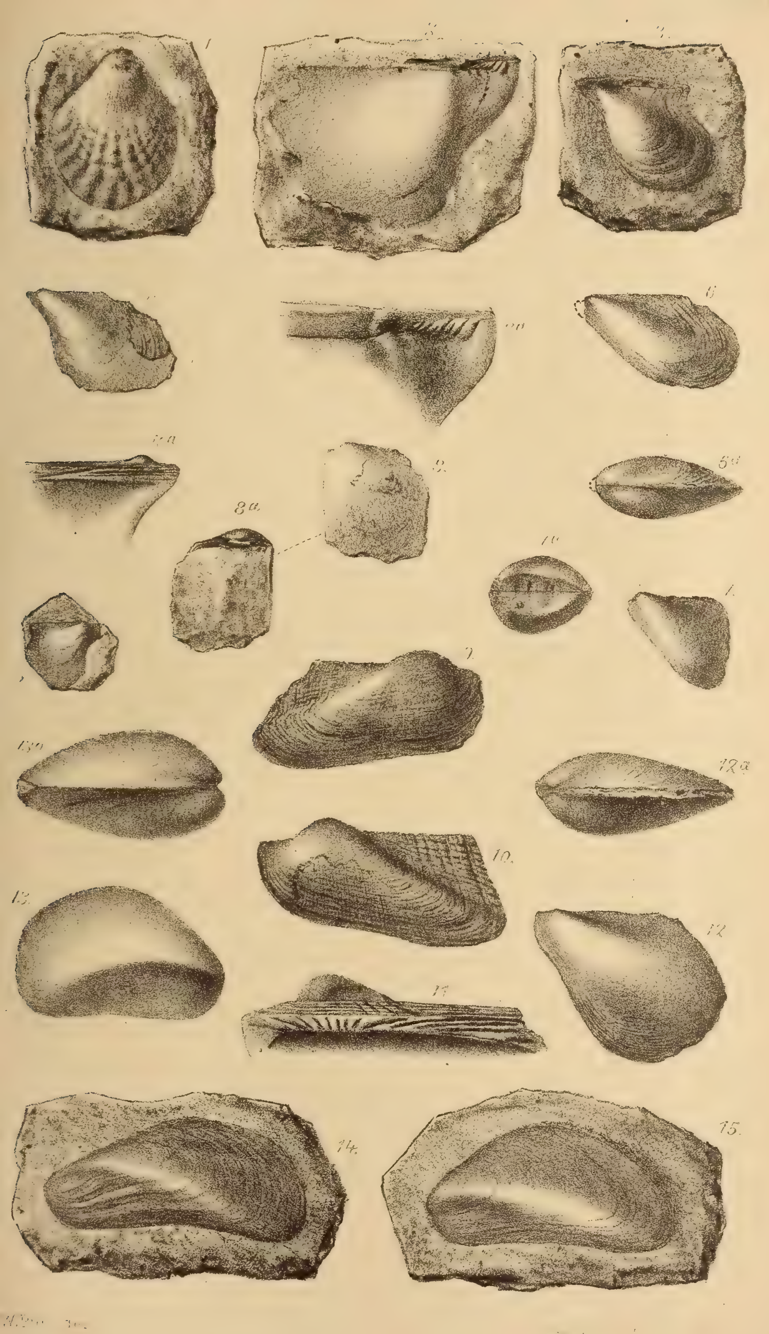


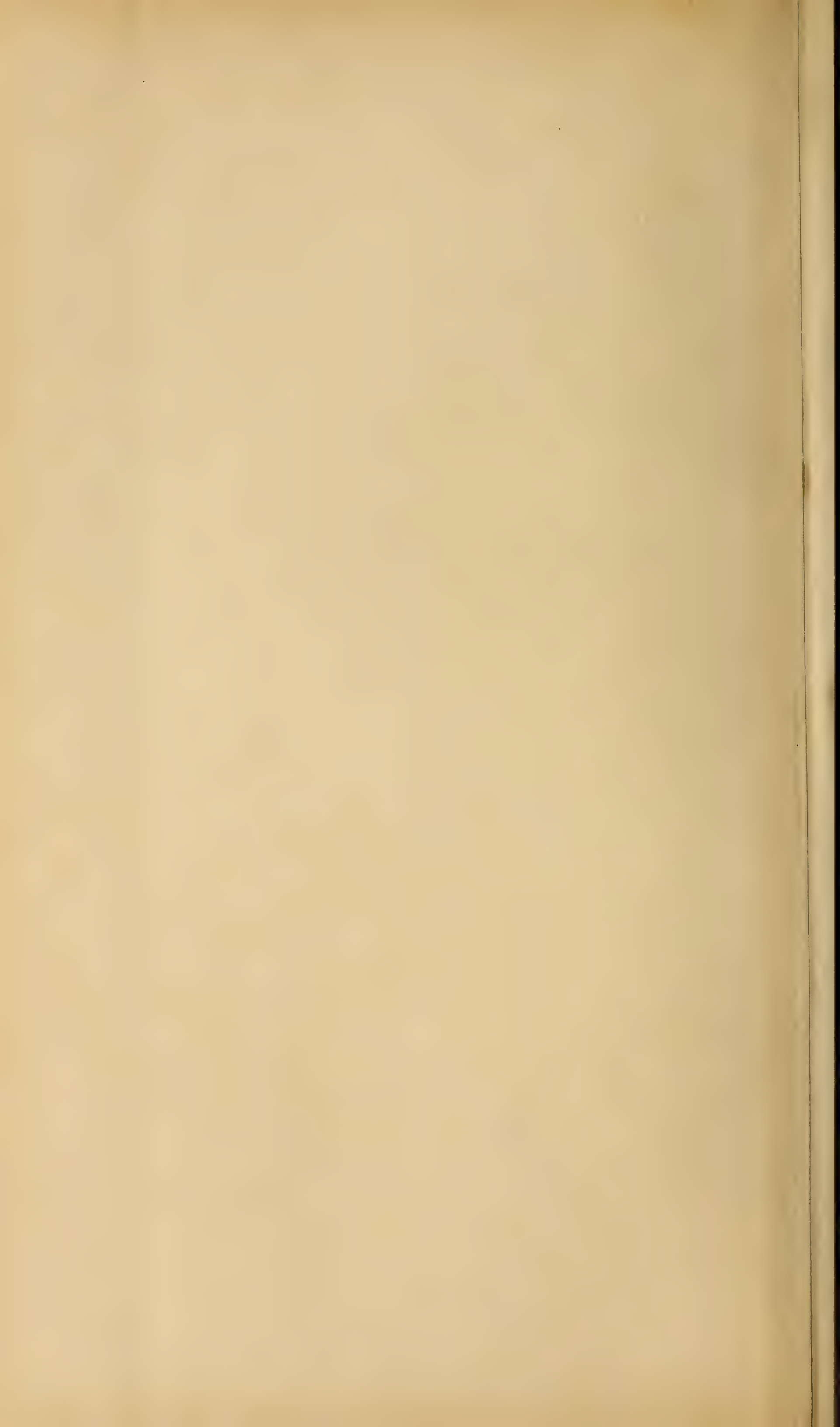


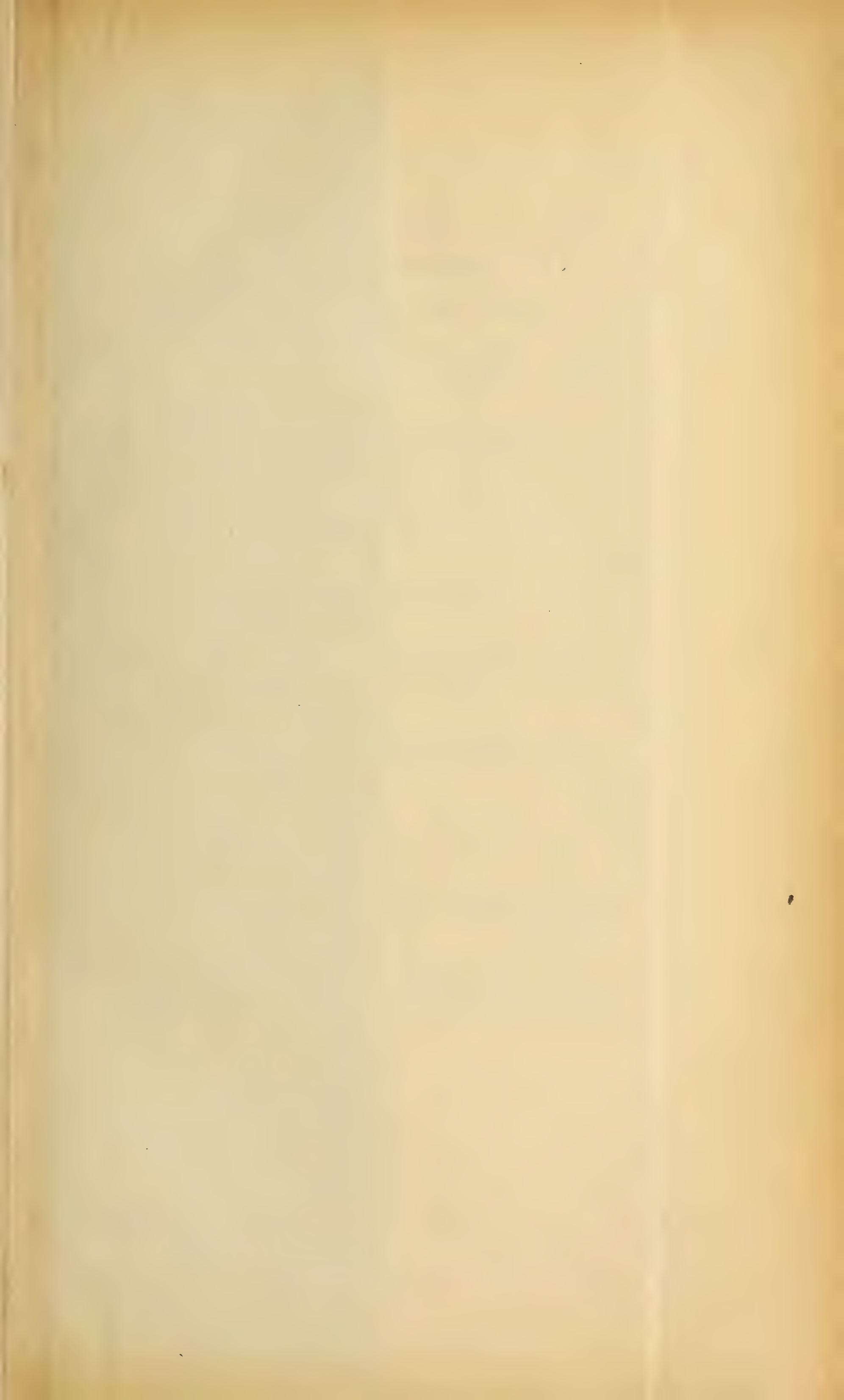
Erklärung der Tafel IX.

Figur 1. *Harpax meridionalis* J. Böhm. Anadia. 1 : 1. — S. 227.
Figur 2, a. *Pteroperna Camoënsi* J. Böhm. Vacariça. 1 : 1. — S. 230.
Figur 3. *Gervilleia conimbrica* Choff. Vacariça. 1 : 1. — S. 231.
Figur 4, a. *Avicula Capellinii* J. Böhm. Silves. 1 : 1. 4a vergrössert. — S. 229.
Figur 5. *Avicula Capellinii* J. Böhm. Silves. 1 : 1. — S. 229.
Figur 6, a. *Gervilleia Hagenowi* Dunk. Pereiros. 1 : 1. — S. 231.
Figur 7, a. *Gervilleia ventrosa* J. Böhh. Pereiros. 1 : 1. — S. 232.
Figur 8, a. *Unicardium minus* J. Böhm. Silves. 1 : 1. — S. 236.
Figur 9, 10, 11. *Macrodon Bonneti* Choff. — S. 233.
Figur 12, a. *Gervilleia conimbrica* Choff. Moinhos. 1 : 1. — S. 231.
Figur 13, a. *Modiola lusitanica* J. Böhm. Capeiro. 1 : 1. — S. 233.
Figur 14, 15. *Modiola Hoffmanni* Nilss. Anadia. — S. 232.

Die Originale befinden sich in der Sammlung der portugiesischen geologischen Landesanstalt zu Lissabon.


1
2.
3.
5.
5a
6
8.
8a
7.
9.
10.
11
12.
12a
13.
14.
15.





Erklärung der Tafel X.

Figur 1. *Taeniodon* cfr. *ellipticus* Dunk. Pedras Negras. 2 : 1. — S. 247.

Figur 2. ? *Tancredia partita* J. Böhm. Silves. 2 : 1. — S. 246.

Figur 3, a. *Isocyprina* sp. Silves. 1 : 1, 3a in 3 : 1. — S. 242.

Figur 4, a, b. *Isocyprina Seebachi*. Silves. 1:1, 4b vergrössert. — S. 242.

Figur 5. *Isocyprina Germari* Dunk. sp. Sta Cruz. 1 : 1. — S. 242.

Figur 6. *Isocyprina Germari* Dunk. sp. Capeiro. 1 : 1. — S. 242.

Figur 7, 7a. *Isocyprina Germari* Dunk. sp. Soure. 1:1. — S. 242.

Figur 8. *Isocyprina Germari* Dunk. sp. Alportel. 1 : 1. — S. 242.

Figur 9, a. *Isocyprina Ribeiroi* Choff. sp. Capeiro. 1:1. — S. 245.

Figur 10, a. *Isocyprina porrecta* Dumort. sp. Soure. — S. 245.

Figur 11. *Isocyprina Heeri* Choff. sp. Silves, vergrössert, r. Kl. — S. 241.

Figur 12, a. *Isocyprina Heeri* Choff. sp. Capeiro. 1 : 1. — S. 241.

Figur 13, a. *Isocyprina Heeri* Choff. sp. Silves, l. Kl., a vergr. — S. 241.

Figur 14, a. *Isocyprina percrassa* J Böhm. Alportel. — S. 245.

Figur 15, a. *Isocyprina scapha* J. Böhm. Capeiro. 1:1. — S. 246.

Figur 16, a. *Isocyprina praerupta* J. Böhm. Alportel. — S. 244.

Figur 17, a. *Icocyprina Germari* Dunk. sp. var. Almaroz. 1 : 1. S. 244.

Figur 18, a. *Protocardia Choffati* J. Böhm. Silves. — S. 237.

Figur 19, a. *Protocardia* sp. — S. 238.

Figur 20, a, b. *Protocardia Choffati* J. Böhm. Alportel, r. Kl., — S. 237.

Figur 21, a. *Protocardia Choffati* J. Böhm. Alportel. l. Kl. — S. 237.

Figur 22. *Protocardia Choffati* J. Böhm. Alportel. l. Kl. — S. 237.

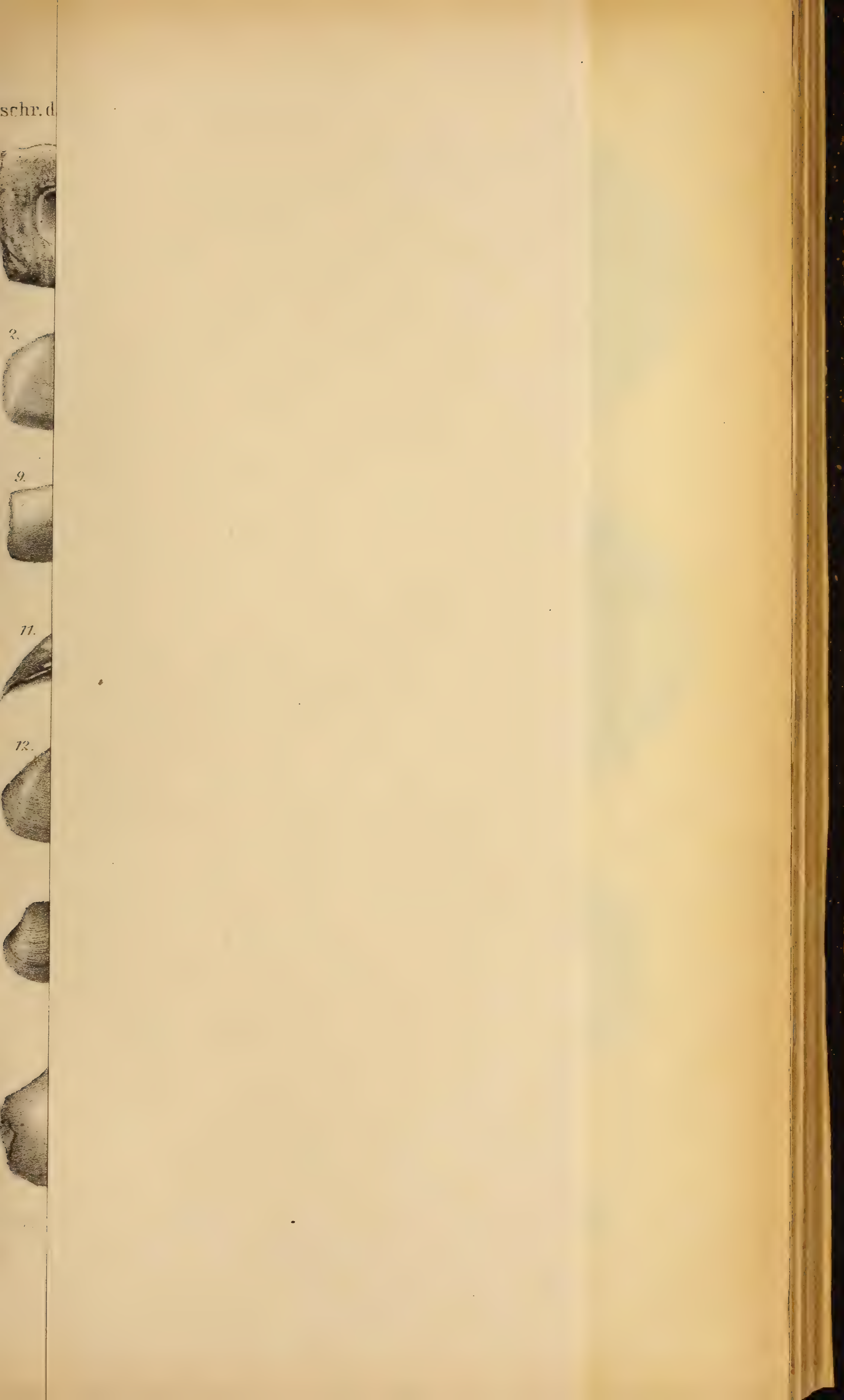
Figur 23. *Homomya cuneata* J. Böhm. Almaroz. — S. 247.

Figur 24. *Homomya cuneati* J. Böhm. Sta Cruz. — S. 247.

Figur 25, 26, a, 27. *Unicardium ellipticum* J. Böhm. Almaroz. 1 : 1. — S. 236.

Figur 28. *Serpula trigona* Capellini. Alportel. — S. 248.

Die Originale befinden sich in der Sammlung der portugiesischen geologischen Landesanstalt zu Lissabon.







—

—

—

—

S.

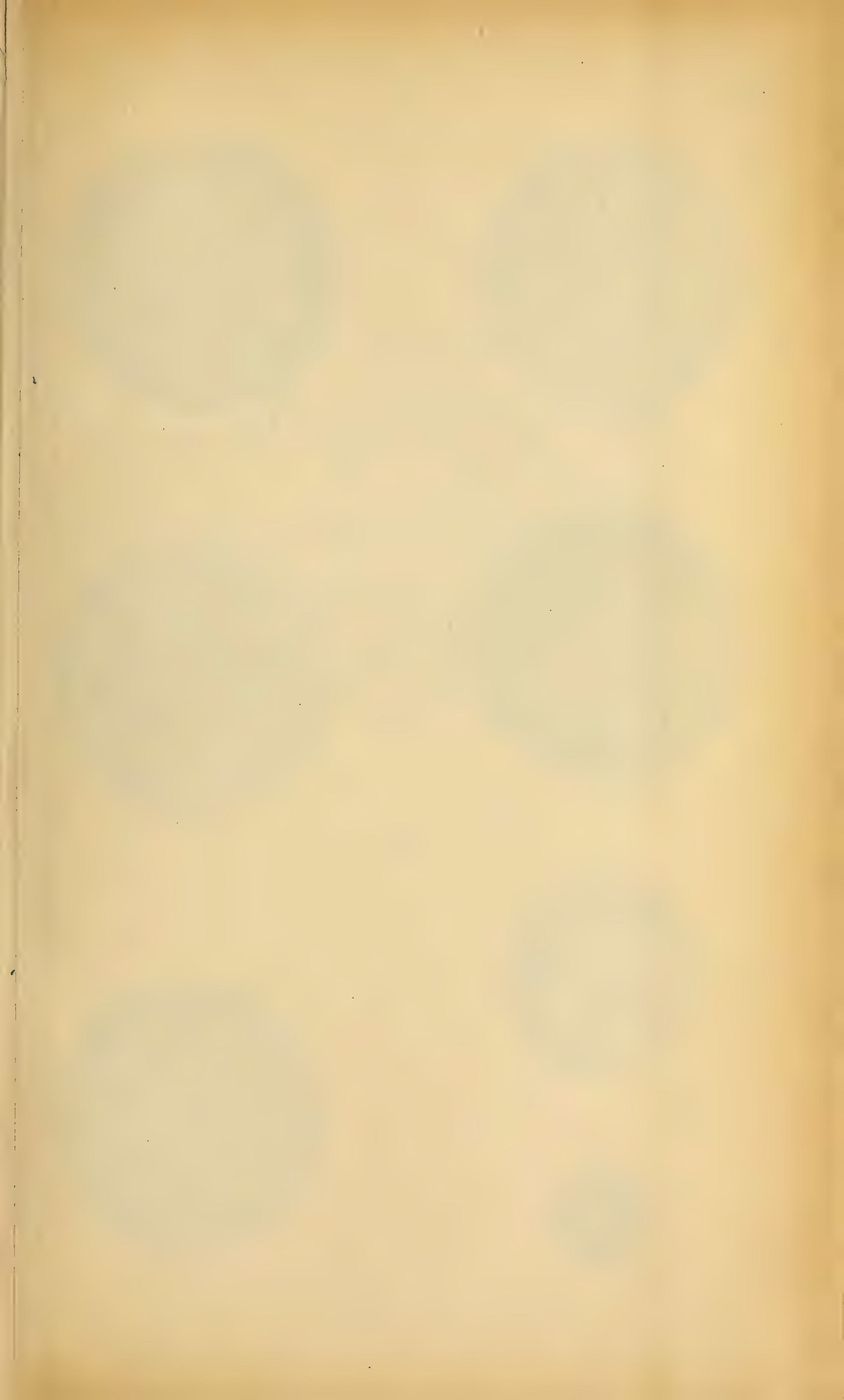
—

S.

S.

1 :

ge(



Erklärung der Tafel XI.

Figur 1. Zusammenhäufung von Plagioklas und Pyroxen. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 12 : 1. — S. 278.

Figur 2. Pyroxen mit zersprungenem Rand. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 30 : 1. — S. 278.

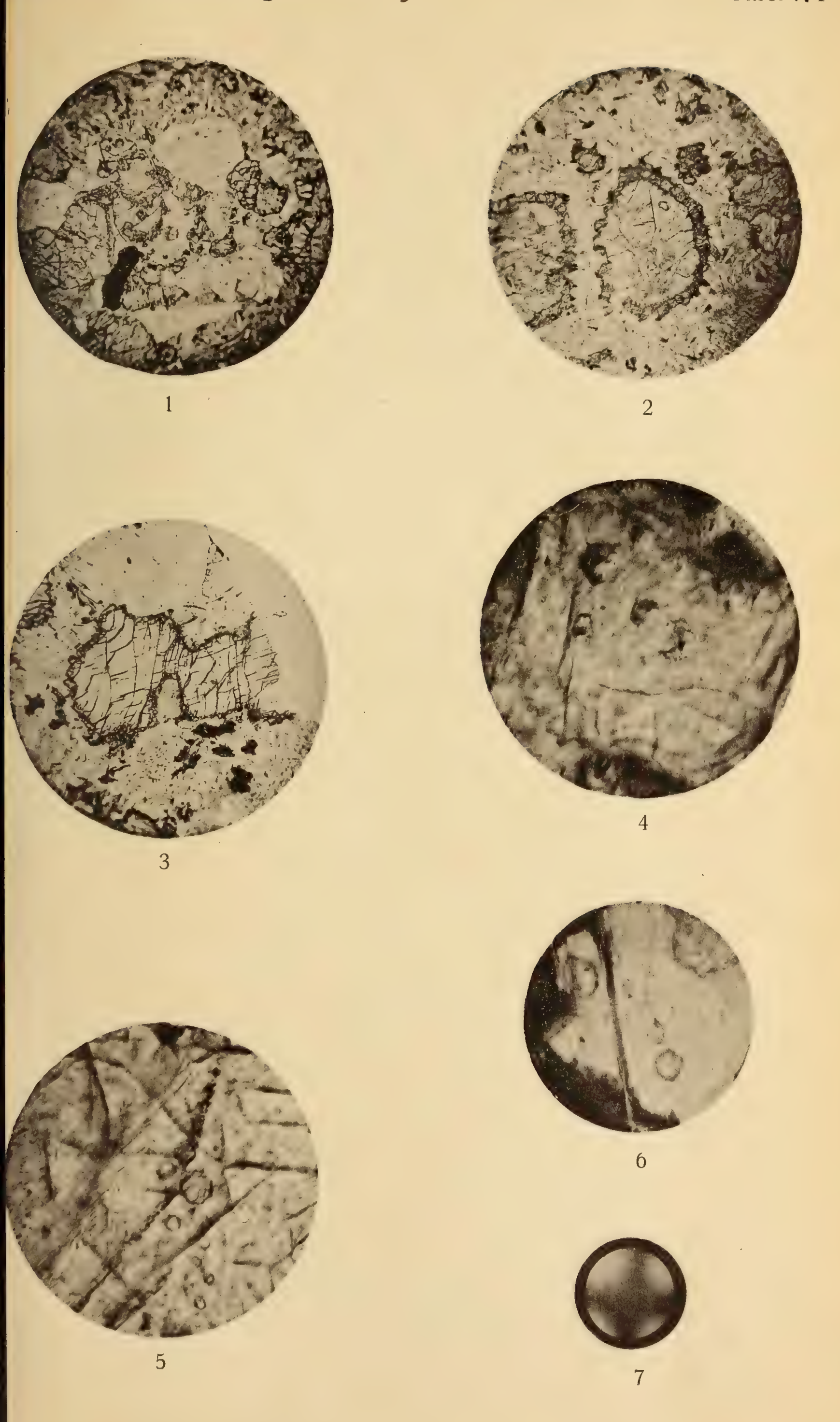
Figur 3. Angeschmolzener Pyroxen. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 30 : 1. — S. 278.

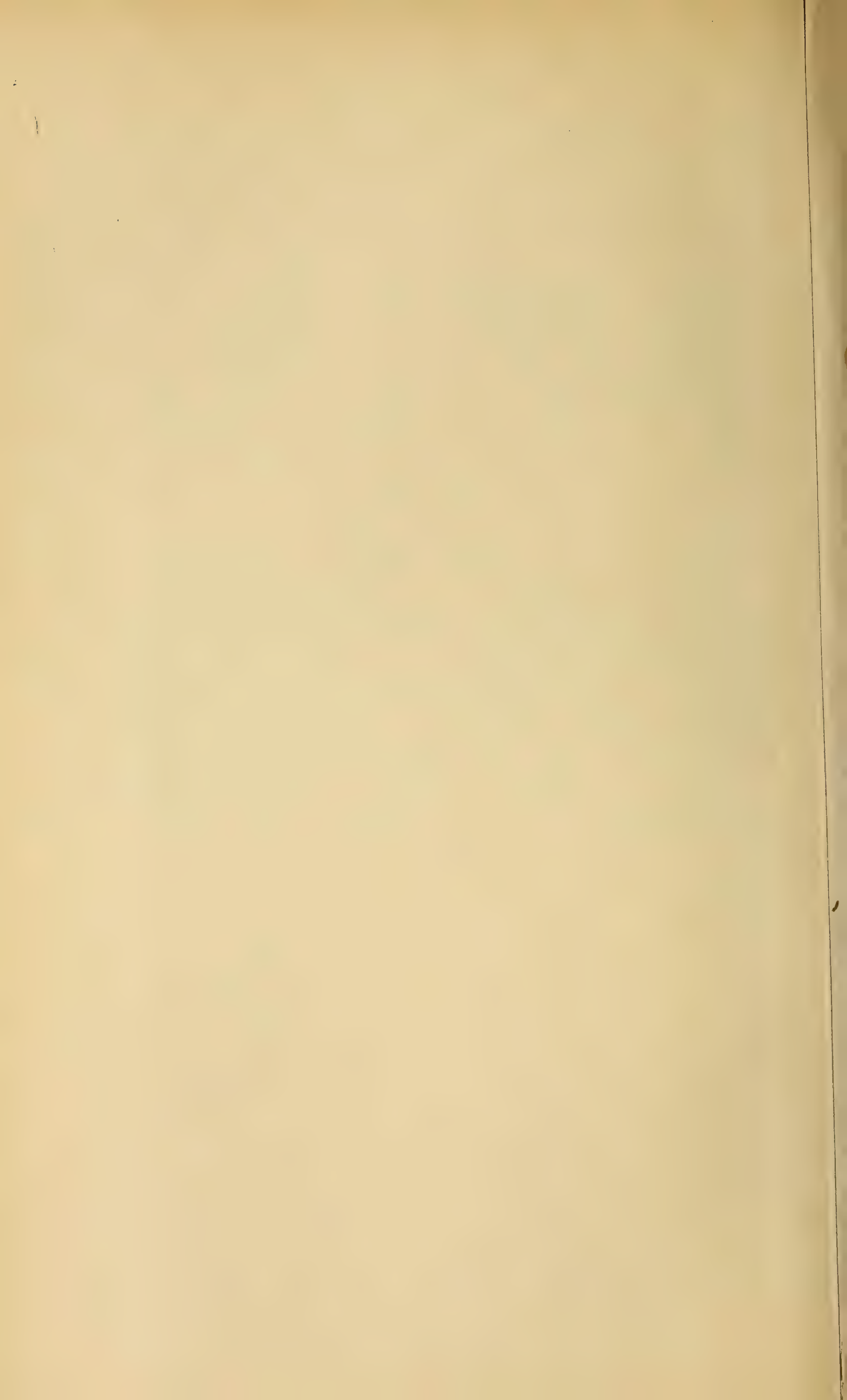
Figur 4. Grundmassen - Einschlüsse im Pyroxen. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 200 : 1. — S. 272.

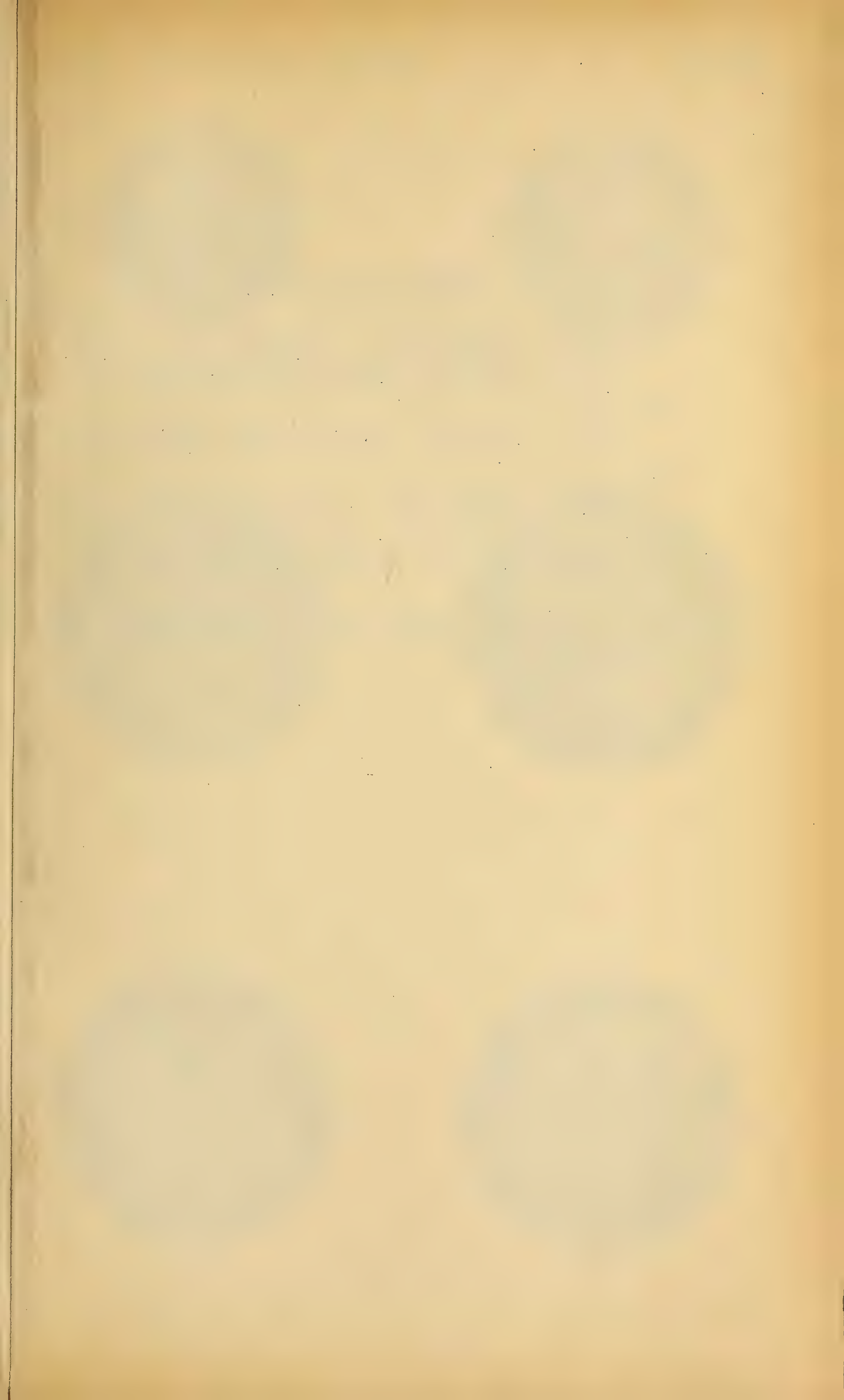
Figur 5. Einschlüsse von negativer Krystallform im Pyroxen, einige mit Bläschen, die in der Abbildung als kleine schwarze Punkte erscheinen. Schnittlage senkrecht zur aufrechten Axe des Pyroxens. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 200 : 1. — S. 271.

Figur 6. Wie vorige. Schnitt aus der Prismenzone des Pyroxens. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 200 : 1. — S. 271.

Figur 7. Axenbild eines „monoklinen Pyroxens“ vom Bodenberg. Diagonalstellung. — S. 267.


1
2
3
4
5
6
7





Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. Plagioklaskrystall im polarisirten Licht, zwei Hauptzonen zeigend. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 40 : 1. — S. 274.

Figur 2. Plagioklas mit randlichen Pyroxen-Einschlüssen. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze. Gestein der Gangmitte. 30 : 1. — S. 275.

Figur 3. Grundmasse in mikropegmatischer Ausbildung. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze. Gestein der Gangmitte. 200 : 1. — S. 281.

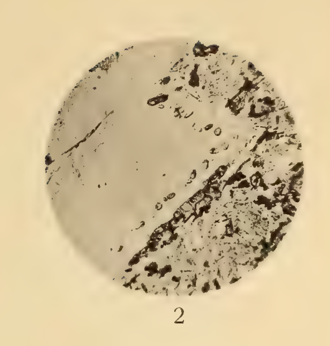
Figur 4. Angeschmolzener und zerbrochener Plagioklas. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze. Salbandgestein. 25 : 1. — S. 283.

Figur 5. Plagioklas mit randlichen Grundmassen-Einschlüssen. Oestlicher Steinbruch auf den Keppenplätzen. Salbandgestein. 25 : 1. — S. 283.

Figur 6. Angeschmolzener Pyroxenkrystall mit scheinbaren Grundmassen-Einschlüssen. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze, Salbandgestein. 25 : 1. S. 283.



1



2



3



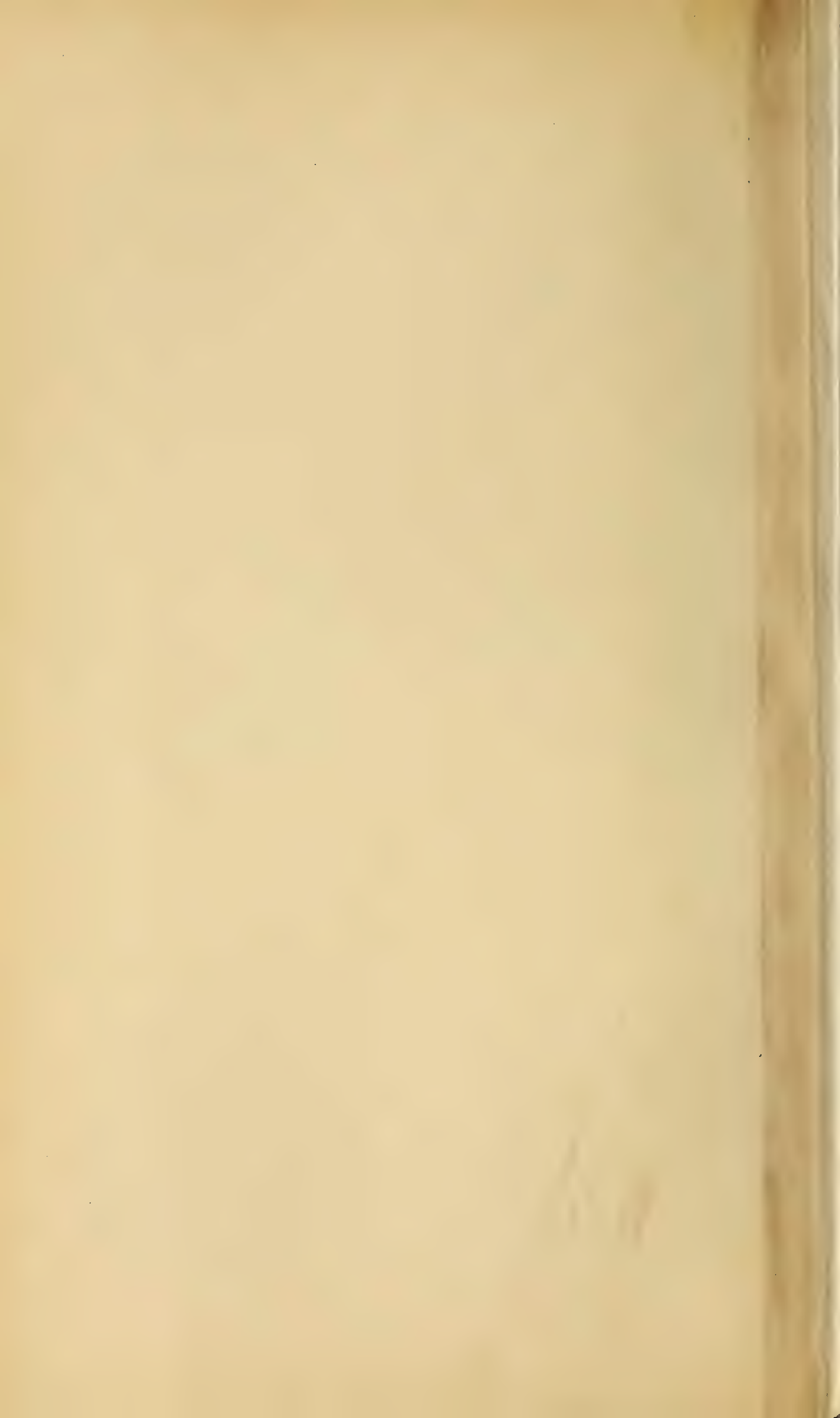
4



5



6

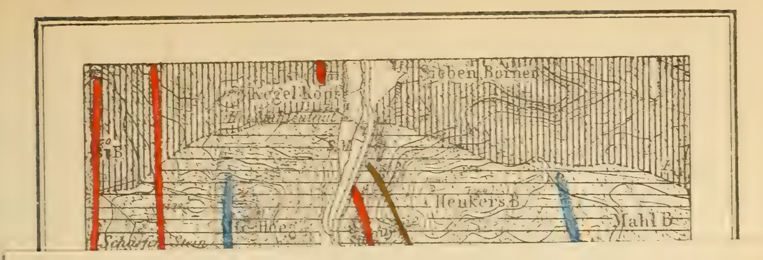




Erklärung der Tafel XIII.

Das Gebiet der Enstatitporphyritgänge bei Elbingerode. 1 : 30000.

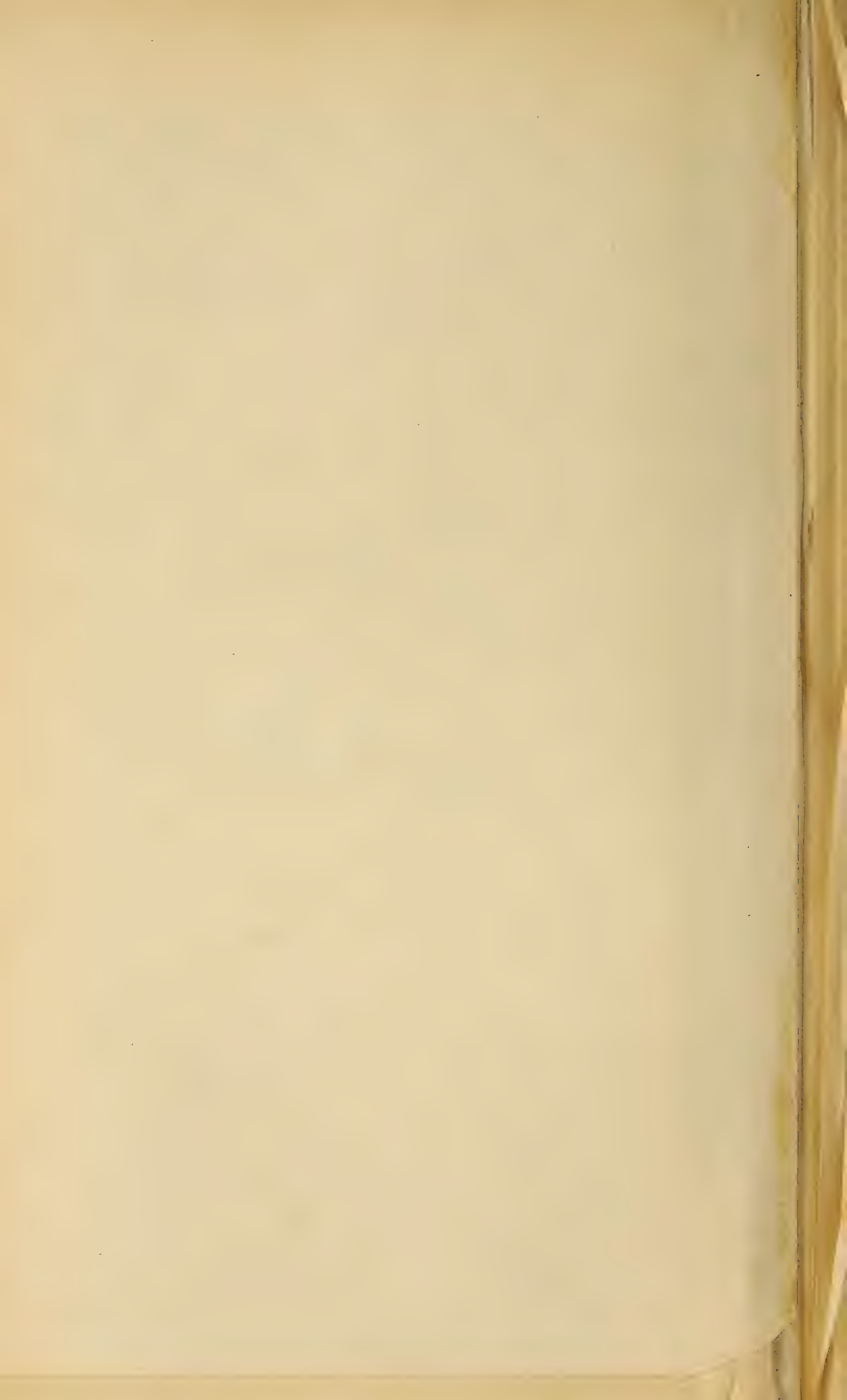
Nach eigenen Beobachtungen sind nur die Porphyritgänge eingetragen.


Kegel Köpfe
Sieben Bornen
Henkers B.
Mahl B.





Maassstab 1 : 30000.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

53. Band.

III. Heft.

Juli, August und September 1901.

Hierzu Tafel XIV und XV.

Berlin, 1901.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

SW. Kochstrasse 53.

Gemäss § 3 der Geschäftsordnung für den Vorstand werden die Herren Mitglieder gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. Johannes Böhm, Berlin N. Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich Einsendungen an dieselbe und Reclamationen nicht eingegangener Hefte:
   Herrn **Landesgeologen Professor Dr. Wahnschaffe, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz, Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen:
   Herrn **Landesgeologen Dr. Leppla, Berlin N., Invalidenstr. 44, königl. geologische Landesanstalt.**

Der Vorstand.

Die Herren Mitglieder und die mit der Gesellschaft in Austausch stehenden Vereine, Institute u. s. w. werden darauf aufmerksam gemacht, dass Reclamationen nicht eingegangener Hefte **nur innerhalb eines Jahres** nach ihrem Versand berücksichtigt werden können.

Der Vorstand.
i. A.: Wahnschaffe.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren von Aufsätzen, brieflichen Mittheilungen und Protokollnotizen erhalten 50 Separatabzüge gratis, eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (SW. Kochstrasse 53) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft

3. Heft (Juli, August, September 1901).

Aufsätze.

1. Neues zur Geologie und Palaeontologie Aegyptens.

Von Herrn Max Blanckenhorn in Pankow b. Berlin.

IV. Das Pliocän- und Quartärzeitalter in Aegypten ausschliesslich des Rothen Meergebietes.

Hierzu Tafel XIV und XV.

Die geologische Geschichte Aegyptens wird um so verwickelter, je mehr man sich der Jetztzeit nähert. Die verschiedenen Theile des Landes verhalten sich in ihrer Entwickelung ungleich. Es besteht namentlich von Anfang an ein gewisser Gegensatz zwischen den zwei Hauptlängsfurchen, die dem ganzen Lande erst seinen eigenartigen Charakter verleihen, dem Nilthal und dem Rothen Meere mit dem Golf von Suēs. Wenn auch diese beiden Depressionen gleichwie die des Jordanthals und Todten Meeres in Palästina im wesentlichen auf gleichartige Ursachen zurückzuführen sind, grabenartige Einsenkungen zwischen Bruchlinien, so ist doch schon die Zeit dieser Einbrüche bei allen dreien anscheinend etwas verschieden und noch mehr gilt das für die weiteren geologischen Ereignisse innerhalb dieser drei Depressionen. Auf diese Weise stellt sich bei der Behandlung der geologischen Veränderungen in Aegypten während der jüngsten geologischen Epochen das Bedürfniss nach einer Trennung zwischen den zwei Kapiteln der Geschichte des Nilthals und der Geschichte des Rothen Meeres heraus. Erst indem wir beide in ihren einzelnen Phasen verfolgen, werden wir auch die Beziehungen zwischen ihnen verstehen.

Wir beginnen mit dem Nilthal und den anschliessenden zum Stromgebiet des Nil gehörigen Theilen Aegyptens, der Libyschen und der westlichen Arabischen Wüste.

Rückblick und Uebersicht.

In der Periode des Miocäns existirte noch kein Flusslauf oder eine Depression an Stelle des heutigen ägyptischen Nilthals. Dagegen spricht Vieles für die Annahme, dass etwa an Stelle des heutigen Wadi Faregh und der Mogharadepression am Nordrand der Libyschen Wüste sich damals die Mündung eines grossen Stromes befunden habe. Dieser Urnil muss während des Untermiocäns seinen nicht näher bestimmbaren Weg durch die östliche Libysche Wüste genommen haben und schüttete in seinem Aestuarium mächtige Ablagerungen von Sand, Kies und dergl. auf, die am Gart el-Leben eine Dicke von weit über 100 m erreichten. Die Gerölle der Kieslagen sind genau die gleichen wie diejenigen der jüngeren Nilterrassen, zu deren besonderen Eigenthümlichkeiten die häufigen lauchgrünen Grauwacken und Kieselschiefer der ägyptisch-arabischen krystallinen Küstenkette (Etbai) gehören.

Während des Helvetien oder Mittelmiocäns drang das Meer wohl über den heutigen Nordrand der ägyptischen Wüsten vor, im Osten sogar bis tief in das Gebiet des Suēsgolfs; das Nilthal selbst aber weist keine unanfechtbaren Spuren mariner Miocänbildungen auf.

Aus dem Obermiocän oder Tortonien liegen, abgesehen von einigen lacustren Absätzen im S. der Siuah Oase, überhaupt keine Ablagerungen in Aegypten vor, aus denen Schlüsse anderer Art gezogen werden könnten, als dass das Miocänmeer sich ganz zurückgezogen hat vom ägyptischen Boden.

Das Miopliocän oder Messinien (Sarmatische und Pontische Stufe), mit dem wir das Pliocän beginnen, war bekanntlich für das Mittelmeergebiet im allgemeinen eine sogenannte Continentalperiode. Auf ägyptischem Boden scheinen aber damals schon die ersten pliocänen Ablagerungen begonnen zu haben. Wie im Miocän die ältesten geschichteten Sedimente, das Untermiocän von Moghara, fluviomariner Natur waren, so auch im Pliocän, wo die fluviomarinen Schichten des Wadi Natrūn die Rolle übernehmen, die Pliocänzeit einzuleiten.

Nur wenig jünger dürften gewisse Quarzite mit marinen Conchylien im N. von Moghara sein, während die ältesten muschelreichen kalkigen Sandsteine von Bir Hooker im Wadi Natrūn und von den Pyramiden von Gizeh bereits sicher dem Mittelpliocän, specieller dem Plaisancien, zufallen.

Mit dem Plaisancien beginnt eigentlich erst die Geschichte des heutigen Nilthals. Die Zeit unmittelbar vor der Transgression des Astien-Sicilienmeeres oder der Stufe der *Ostrea cucullata* ist diejenige der grössten tektonischen Bewegungen, welche das

eigentliche Aegypten je betroffen haben, der Verwerfungen, welche die Miocän- und vielleicht auch noch die tiefsten Pliocänschichten dislocirt haben und die Nilthaldepression durch Grabeneinbruch schufen. Damals existirte aber noch kein Rothes Meer. Dasselbe wurde erst in einem folgenden Zeitabschnitt, gegen Ende des Pliocäns, durch dortige Einstürze geschaffen, ist also von der Bildung des Nilthalfjords im Astien ganz unabhängig. Die pliocänpleistocänen tektonischen Störungen am Rothen Meer müssen also als relativ jünger von den Nilthalstörungen getrennt gehalten werden.

Das Nilthal war um diese Wende gegen das Quartär eine lange Zeit von Binnenseeen erfüllt, in denen das mächtige Schichtensystem der Melanopsisstufe zum Absatze kam. Letztere entspricht dem obersten Pliocän oder obern Sicilien zusammen mit dem tiefsten Diluvium oder der ersten Eiszeit. In Palästina sehen wir sie vertreten in den ältesten pleistocänen Ablagerungen des Jordanthals, in Nordsyrien in den melanopsisreichen Bänken am mittleren Orontes.

Es folgten dann noch die drei Stufen der diluvialen Hochterrassen- und Niederterrassenschotter, d. h. der zweiten und dritten Eiszeit, und des Alluviums, in welchen wir zum ersten Male einen wirklichen Nilfluss im heutigen Thal des Nil antreffen. Gegen Ende des Diluviums erscheint dann auch der zunächst prähistorische Mensch, dessen deutlichere Spuren in Aegypten sich auffallender Weise bisher auf die Alluvialzeit beschränken.

A. Das Unterpliocän.

I. Das marine Unterpliocän bei Moghara.

Wie im ägyptischen Miocän befinden sich auch im Pliocän die ältesten genauer bestimmbaren petrefaktenführenden Ablagerungen im N. der Libyschen Wüste, nämlich theils solche rein mariner Natur bei Moghara, teils solche fluviomariner Facies im Wadi Natrūn.

Bei Moghara unterscheide ich, wie auch beim Miocän, zwei verschiedene Pliocänstufen, die zonenweise in S.—N.-Richtung auf einander folgen, freilich ohne direct einander zu berühren. Denn eigenthümlicher Weise liegen die Schichten, welche nach meiner Auffassung das ältere Pliocän bilden, als dünne Decke auf dem Untermiocän, das in tiefen thalartigen Einschnitten auch nordwärts wieder zum Vorschein kommt und dabei nur durch seine Fauna und das Vorhandensein einer Flora (verkieselte Hölzer), nicht aber lithologisch wesentlich geschieden ist (vergl. das „Querprofil durch das Plateau der nördlichen Libyschen Wüste“ auf Taf. XIV, Fig. 1).

Das höhere marine Pliocän mit *Ostrea cucullata* aber folgt erst auf das im N. zu Tage tretende marine Mittelmiocän.

Wir betrachten hier zunächst das südlichere ältere Pliocänvorkommen. Ich beobachtete dasselbe etwa 23 km nordnordöstlich vom Moghara-See bei 97 m Meereshöhe in einer flachen, 2—4 m tiefen Depression, die, etwa 1,7 km nördlich von einem thurmartigen alten Grab, genannt Dēr er-Reʿīsu, einer weithin sichtbaren Landmarke gelegen, einem Hochplateau angehört und den Weg Bir Hamām — Moghara quer durchschneidet. Dort findet sich besonders ein grauer, schwach kalkiger Quarzit oder Hornstein, kavernös infolge der zahlreichen Conchylienreste: *Leda pella* L., *Cardium subsociale* n. sp.[1]) (häufig), *Cytherea subundata* n. sp.[1]) (häufig), *Lucina Dujardini* Desh. (häufig) und *leucoma* Turt.? (häufig), *Tellina planata* L., *Tugonia anatina* Gmel., *Dentalium fossile* Schröt., *Natica Josephinia* Riss., *Cerithium vulgatum* var. *gracile* Phil., *C. conicum* var. *Caillaudi* Pot. et Mich.[1]), *Nassa mutabilis* L.?, *Conus* cf. *mediterraneus* Hwass.

Unter den genannten 13 Fossilien sind 6, also fast die Hälfte, im Mittelmeer ausgestorben, nämlich *Cardium subsociale, Cytherea subundata, Lucina Dujardini, Tugonia anatina, Dentalium fossile* und *Cerithium conicum* var. *Caillaudi,* von denen zwei: *Lucina Dujardini* und *Tugonia anatina* als charakteristische Miocän-Typen gelten und *Cytherea subundata* ihren nächsten Verwandten *C. undata* im Untermiocän hat. Es liegen also entschieden noch Anklänge an die Miocänzeit vor. Andererseits sind *Cardium subsociale, Lucina leucoma, Natica Josephinia, Cerithium vulgatum* und ganz besonders *C. conicum* charakteristisch für das ägyptische Pliocän und bisher aus dem ägyptischen Miocän noch nicht bekannt, so dass man ohne Bedenken die betreffenden Ablagerungen dem Pliocän zustellen muss, wenn sie auch innerhalb desselben dem Miocän näher stehen als das Pliocän des Nilthals.

Der Altersbestimmung als Miopliocän oder Messinien entsprechen auch die schon erwähnten örtlichen Verhältnisse, nach denen man eher geneigt sein sollte, an eine miocäne als eine pliocäne Ablagerung zu denken.

Neben den Quarziten erscheinen auf den dortigen Plateauflächen noch Kalksandstein mit milchweissem Bindemittel, graue und röthliche plattige Kieselkalke und rothweiss gefleckter breccienartiger Kieselkalk.

2. Das fluviomarine Unteroligocän des Wadi Natrūn.

Lenken wir innerhalb des libyschen Pliocängürtels unsere Schritte von Moghara gegen O., so gelangen wir am Wadi Natrūn

[1]) Werden weiter unten im paläontologischen Anhang besprochen.

in eine fluviomarine Facies an der Mündung des libyschen Urnil. Diesen Urnil kennen wir schon aus dem Obereocän, Oligocän und Miocän, aber in jenen früheren Zeiten fanden wir seine Mündung oder Aestuarium erst im W. und NW. des Birket el Qerūn, später an Stelle von Moghara, jetzt liegt sie schon etwas nördlicher beziehungsweise östlicher. Die Facies aber ist der der untermiocänen Mogharaschichten so täuschend ähnlich, dass man sie beim ersten Besuch wohl für zeitlich äquivalent halten könnte, wie mir das thatsächlich gegangen ist. Sande, Kiese und schwarze oder grüne Gypsthone mit viel Knochen von Krokodilen, Schildkröten und Hufthieren, Sandstein, Hydrobienkalk und dazwischen Bänke mit marinen Conchylien wechseln an beiden Orten. Nur die Menge der verkieselten Baumstämme fehlt dem eigentlichen Wadi Natrūn und stellt sich erst etwas südlich davon ein.

Einen Einblick in die Schichtenfolge der ältesten und tiefstgelegenen Ablagerungen am Wadi Natrūn (denn um diese handelt es sich hier zunächst) gewährt uns eine Bohrung, die auf dem nördlichen Uferabhang dicht am See Abu Gebara ca. 2,80 m über dem Wasser desselben oder ca. 17,90 m unter dem Meeresspiegel, wenige Schritte vom sogenannten Skull Point,[1]), dem Endpunkt der Triangulation, entfernt ausgeführt wurde.

	Sand (der Oberfläche)	0,25 m
e	Kalkstein	0,35 „
	Sand	1,30 „
	Graublauer fester Thon	0,60 „
	Gelbgrauer sandiger Thon	1,30 „
	Grauer sehr harter Thon	1,70 „
	Gelbbrauner harter Mergel	1,00 „
	Gelber feiner thonhaltiger Sand	1,40 „
a	Schwarzer kohlenstoffreicher dichter fester Thon	2,60 „
	Weisser grober Sand mit schwarzem Thon . .	1,50 „
	Schwarzer und graublauer dichter fester Thon .	3,25 „
	Grauschwarzer Thon und weissgrauer Sand, letzterer vorherrschend	6,75 „
		22 m.

Von besonderem Interesse ist hier nur die mit a bezeichnete kohlige Schieferthonschicht, Hooker's „Shist“, auf welche Hooker als angebliche Kohlensäurequelle bei der Bildung der Alkalikarbonate im Grund- oder Sickerwasser hinwies. Schweinfurth und Lewin[2]) haben diese schiefrige schwärzliche Substanz genauer untersucht und darin Klümpchen von chlorophyllhaltigem Parenchym

[1]) Die Höhe des horizontalen Normalstrichs ist an diesem Denkstein, wie ich mich 1898 an Ort und Stelle überzeugte, mit — 17,50 m angegeben, nicht, wie Schweinfurth anführt, — 17,75.

[2]) Beitrag zur Topographie und Geochemie des ägyptischen Natronthals (Zeitschr. Ges. f. Erdk. Berlin XXXIII, 1898, S. 21).

gefunden. „Aus dem Vorhandensein der von den zugehörigen Gefässen befreiten Parenchym-Massen, welche den relativ hohen Kohlenstoffgehalt der sehr homogen gestalteten Substanz bedingen, lässt sich die Folgerung ziehen, dass diese Trennung das Ergebniss eines Schwemmungs- und Sichtungsprocesses sein muss, den nur ein fliessendes Gewässer zu bewirken vermochte, und dies berechtigt zu der Annahme, dass wir es hier mit einem im Aestuarium eines ehemaligen Flusses abgelagerten Schlick zu thun haben.

Zur Erklärung des Vorganges der Abtrennung von Parenchym und Gefässmassen hat man die Bedingungen in's Auge zu fassen, welche ein von tropischer Vegetation umgebener Fluss darbieten müsste. Auf dem Boden der Uferwälder faulte das abgefallene Laub; wenn die Flussschwelle eintrat, wurde der in den Sumpfwaldungen angesammelte Humusmoder, die Blatterde, weggespült und die im weitern Verlaufe der Strömung gesichteten Bestandtheile (Blattskelette und Paremchymreste) an verschiedenen Stellen abgelagert. Dieser Pflanzendetritus, von mikroskopisch feiner Zertheilung, musste im strömenden Flusswasser beständig suspendirt bleiben und konnte erst im Contact mit dem Salzgehalt des Mündungsbusens niedergeschlagen werden, entsprechend den Bedingungen, unter denen sich die Schlickbildung des Continentalschlammes vollzieht."

Sonstige organische Reste wurden in den zwei[1]) Bohrlöchern bei Bir Hooker nicht aufgefunden, auch die Platten des Kalksteins (e) dicht unter dem Erdboden bieten leider nichts.

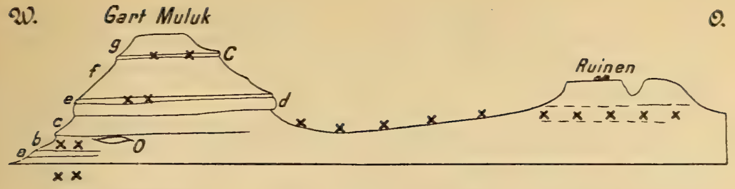
Die sonst in der Station Bir Hooker als Bausteine verwendeten Blöcke von Sandstein entstammen übrigens nicht der unmittelbaren Umgebung der Sodafabrik und der Bohrlöcher, sondern besonderen Steinbrüchen der Gesellschaft in der Sohle des Thals im S. des Sees Abu Gebara, wo Platten von 3—10 cm Dicke in mehreren Lagen genommen werden sollen. Auch diese enthalten keine Petrefacten. Es ist anzunehmen, dass diese Kalkplatten der Steinbrüche denen an der Fabrik genau entsprechen, wenn sie auch dort im Thalgrund ein wenig tiefer liegen.

Die besten Aufschlüsse im Wadi Natrūn bieten die Abhänge des Gart Muluk, eines isolirten Hügels mitten im Thal zwischen den Seeen Abu Gebara und Muluk dicht an letzterem (Fig. 1).

Dieser Gart Muluk ist, wie ich durch wiederholte Messungen mit dem Metermaass und 2 ausgezeichneten Aneroiden feststellte,

---

[1]) Das zweite Bohrloch dicht an der alten Sodafabrik bietet die gleiche Folge von Schichten.



×× fossile Knochen.

Fig. 1. O = Austernbank. C = Ostracodenbank.

25,60 m hoch über seinem Fuss. Captain LYONS nahm gelegentlich seiner Vermessung dieses Gebiets zuerst ein Schichtenprofil des Gart Muluk auf, wonach sich als Gesammtsumme eine Höhe von 36,20 m berechnen würde. Doch legte er mir gegenüber später mündlich diesen Zahlen der Schichtenmächtigkeit kein Gewicht bei und glaubte, dass sie wohl etwas reducirt werden müssten, so dass sie dann den meinigen ungefähr entsprächen. Ich stelle hier beide Profile von LYONS und mir neben einander:

	Südende des Hügels nach Captain LYONS.	m	Westende des Hügels nach BLANCKENHORN 1898.	m
g	Gypsum, cemented sand and white flint gravel .	2	Gypsconglomerat bezw. Breccie mit weisslichen Geröllen	3
f	Sandy brown clay . . . Black and green stiff clay with salt . . . . Yellow and brown clays sandy in place	12 2 3	Weisses Kalkbänkchen, z. Th. aus zahllosen Ostracodenschälchen (*Cytheridea mulukensis* SCHACKO) zusammengesetzt mit Fischknochen Grüne Letten	0,10 10
e	Porous calcareous sandstone, clay layer and sandstone bed. Bones	0,80	Sandsteinbank . . . . . . Drei Steinmergelbänke, durch grünen Thon getrennt	0,30 0,30
d	Sandy clay	4	Schmutziger grauer Lehm oder thoniger Sand mit senkrechten Wurzel- oder Sickerröhrchen. Fossile Ackerkrume?)	2
c	Clayey yellow sand . . .	4	Thoniger schmutzi- Sand . . . . Grauer Sand . . Bunte Letten oder Thon . . . . (hier (?) an der Ostseite Knochen)	3 1 0,50
	Sand with thin sandstone layer	0,60	Violette Sandsteinlage . .	0,05
	Uebertrag	29,40		20,25

	Südende des Hügels nach Captain LYONS		Westende des Hügels nach BLANCKENHORN 1898.	
	Uebertrag	m 29,40		m 20,25
b	Oysterbed (only on the SW. side[1])	0,40	Graue sandige Gypsletten mit Knochen	3
	Sandy bed with layers of stiff green clay and salt	1		
	Grey sand	4		
a	Grey to black hard clay .	2	Grauer Schieferthon . . .	0,50
			Blauschwarzer Schieferthon mit Pflanzenresten .	1
			Grauer Schieferthon . . .	0,20
	Brown loam clay	0,40	Ockergelber Sand . . .	0,15
			Grauer Sand	0,50
	Summe	36,20		25,60

Die Schicht a möchte ich als Gegenstück zu der paremchymatösen Schicht SCHWEINFURTH's ansehen, indem hier mehr Blattskelettreste und Stengel von monocotylen Gras- und Schilfgewächsen auftreten.

Die Annahme, dass es sich um Uferabsätze an einer Flussmündung handelt, erfährt ihre Bestätigung durch die directe Auflagerung der hochinteressanten knochenführenden Schichten b und c, die sich rings um den Gart Muluk und an dessen östlichen tafelförmigen Vorhügeln verbreitet finden. Bei e und f zeigen sich noch höhere Knochenlager. LYONS fand in e Knochen vom Krokodil, Zähne von einem *Hippopotamus* und angeblich auch einen Zahn eines Pferdes, das Aehnlichkeit haben soll mit einem aus Nubien beschriebenen fossilen Pferde. Wie diese wurde auch die von mir in b und c aufgesammelte reichliche Menge fossiler Knochen an's British Museum in London geschickt; sie sind aber leider noch immer nicht identificirt und publicirt worden. Ich muss mich daher in meiner nur provisorischen Aufzählung hauptsächlich auf die Angaben des Herrn Professor STUDER in Bern stützen, der die von der Schweizer Sodakompagnie, speciell Herrn Dr. DAVID, am Gart Muluk und andern Stellen des Wadi Natrūn gesammelten Knochenreste bearbeitete und mir freundlichst darüber vorläufige briefliche Mittheilungen machte.[2]) Es fanden sich darunter:

Knochen von grossen welsartigen Knochenfischen,

---

[1]) Horizontal nur 9 m weit an der Oberfläche zu verfolgen.

[2]) Vergl. dazu auch R. ZELLER: Ein Ausflug zu den Natronseeen in der Libyschen Wüste. Jahresber. d. schweiz. Alpenklubs. XXXIII. 1897—98, S. 216.

Panzerplatten und Wirbel von *Crocodilus,*

Platten und Unterkiefer von *Trionyx aegyptiacus,* der heute noch am Nil lebt, und einer anderen Schildkröte mit glattem Panzer,

Rippen von *Halitherium* oder Seekuh,

Humerusdiaphyse und zweite Fussphalange von *Aceratherium,*

Humerus, Ulna und Radius eines artiodactylen Thieres, das die Mitte hält zwischen *Anthracotherium* und *Hippopotamus,*

Hornzapfen und Femur einer Antilope, die der Elenantilope (*Oreas canna* Derm.) am nächsten stand. (Hierher gehört vielleicht auch ein von mir gefundener Molar-Zahn),

Humerus und Radius eines kleineren Wiederkäuers,

Femurende eines Wiederkäuers von der Grösse eines entsprechenden Giraffenknochens.

In ihrer Gesammtheit macht diese Wirbelthierfauna einen obermiocänen oder unterpliocänen Eindruck. Andrews am British Museum, der das ganze Material, auch das von Studer, jetzt in Bearbeitung hat, schrieb mir nur die kurze Bemerkung, dass er sie am ersten mit den Knochenschichten von Samos vergleichen möchte, welche, älter als die Pikermisschichten, der Grenze von Miocän und Pliocän nahestehen. Die Knochen scheinen von Leichnamen herzurühren, die durch einen Fluss an dessen Mündung zusammengeschwemmt wurden.

Im oberen Theil von b findet sich nun eine Austernbank mit *Ostrea cucullata* Born var. Die etwas zerbrechlichen Schalen liegen in einem dunkelgrünen, schwach sandigen Thon, reich an Gypskrystallen. Nach dem mir vorliegenden Material weichen sie von dem Typus der *Ostrea cucullata* oder *Forskali* durch ihre Flachheit, weniger ausgeprägte Berippung und die länglich eiförmige, vorn weniger zugespitzte Form ab, was allerdings in den Abbildungen bei Newton[1]) nicht so zum Ausdruck kommt. Natürlich giebt es auch einige stärker gerippte Individuen darunter, wie sie Newton in seiner Figur 2 darstellt, aber im ganzen ist doch ein Unterschied gegenüber der festschaligen, hochgewölbten und wohlberippten Form, die im Pliocän des Nilthals herrscht, unverkennbar. Aus diesem Grunde kann ich in dem Auftreten dieser Auster allein auch keinen genügenden Beweis für zeitliche Gleichstellung der Wadi Natrūnschichten mit der mittelpliocänen *Cucullata*-Stufe Aegyptens erblicken und sehe in ihr eher einen Vorläufer der echten *O. cucullata.* Das oberflächliche Erscheinen dieser Austernbank beschränkt sich nur auf die steile SSW.-Seite des

---

[1]) Egyptian Newer Tertiary Shells. Geol. Mag. September 1899, pl. XIX, f. 1—3.

Hügels und hier nur auf eine horizontale Entfernung von 9 m, so dass ich zuerst glaubte, sie sitze nur lokal riffartig auf und sei von späterem Alter als die übrigen Schichten des Gart Muluk.

Die oberste Fossilbank bei f ist zum grössten Theil aus lauter Ostracodenschälchen der Gattung *Cytheridea* aufgebaut, deren heutige Vertreter in salzigem oder brackischem Wasser leben und sich hauptsächlich von Leichnamen von Fischen nähren. Ein Handstück dieser Bank liegt mir vor, welches noch die Reste eines grossen Teleostiers zusammen mit Cytherideenschalen zeigt.

Ich hege die Vermuthung, dass nicht diese fossilführende Kalkbank f, sondern die bei e beobachteten fossilfreien Steinmergelbänke den Bausteinplatten und dem Kalk der Bohrprofile von Bir Hooker entsprechen, so wie auch die 10 m unter e liegende Pflanzenschicht a des Gart Muluk mit a des Bohrprofils correspondirte.

Im Uebrigen liegt mir vom Gart Muluk noch die Probe eines dritten kalkigen Gesteins vor, die ich am Fusse des Hügels aufsammelte und deren anstehendes Lager sich nicht feststellen liess. Es ist ein grauer Kalk mit Abdrücken von Hydrobien und kleinen Limnaeen mit thurmförmigem Gehäuse aus der Gruppe des *Limnaeus palustris.* Das Gestein erinnert sehr an den pliocänen Süsswasserkalk von Zahle im Libanon[1]) mit *Hydrobia Fraasi* Blanck. und *Planorbis major* Blanck., nur dass in letzterem auch die Schalen der Schnecken erhalten sind, hier nicht.

Wandert man von Bir Hooker auf der Nordseite des Wadi Natrūn ausserhalb des Dünenzuges (Rames), der die Natronseeen unmittelbar umgiebt, über Bir Mamurije (in —5 m Meereshöhe) nach Westen, so zeigen sich hier innerhalb der Kieswüste oder Deffa nur wenig deutlich anstehende Schichten. Es sind grüne Thone oder Mergel mit Gyps und grauer oder röthlicher Sand, aus dem man zuweilen einen fossilen Knochen von dunkelvioletter Farbe aufliest. Nur westlich vor dem letzten grossen Salzsee Eggaʿar fand ich zwischen den graugrünen Gypsletten und Mergeln, welche hier ebenfalls Knochen enthielten, auch eine graue härtere Steinmergelbank (bei —6 m Meereshöhe).

Aus der geschilderten Beschaffenheit des ganzen Schichtencomplexes am Wadi Natrūn geht hervor, dass schon in frühester Pliocänzeit an Stelle des heutigen Natronthales, oder etwas nördlich davon, ein gewaltiger Fluss seine Fluthen in's Mittelmeer ergoss, der über das Plateau der Libyschen Wüste herkam. Dieser Fluss setzte jene Sedimente ab, welche die Umgebung des Wadi

---

[1]) Blanckenhorn, Zur Kenntsniss der Süsswasserablagerungen u. Mollusken Syriens. Palaeentographica XLIV, 1897, S. 85.

Natrūn hauptsächlich aufbauen, und innerhalb welcher erst durch spätere Einbrüche und Denudation der heutige Thalzug entstand. Das Wadi Natrun selbst hat also mit jenem altpliocänen Urnil gar nichts zu thun, ebensowenig wie alle jene Wüstenwadis Faregh, Bahr bela ma etc.

Issel[1]) hat einen derartigen südnördlichen Flusslauf durch die heutige Libysche Wüste westlich vom Nil und westlich vom Fajum für die ganze Pliocän- und ältere Quartärzeit angenommen und auf seinen Karten angedeutet. Diese Hypothese fusst wohl hauptsächlich auf der Annahme eines prähistorischen grossen libyschen Stromes seitens der alten Geographen und den früheren falschen Kartendarstellungen, z. B. auch derjenigen bei Russegger[2]), wo ein zusammenhängendes Thal von der Oase Dachl über Farafrah, „Hatjeh Essem", Wadi Bahr bela ma und Wadi Natrūn zum Meere dargestellt ist. Die fortschreitende Kenntniss der Oberflächenconfiguration der Libyschen Wüste, insbesondere durch Rohlfs' und Junker's[3]) Reisen, hat diese Fabel längst widerlegt. Etwas anderes ist es mit dem nilartigen Strom in der Libyschen Wüste zur Oligocän-, Miocän- und unteren Pliocänzeit, dessen Thalfurche natürlich unmöglich mehr erkennbar ist, da spätere vielfache Gebirgsbewegungen zusammen mit der nachfolgenden kräftigen Denudation während der oberpliocänen und quartären Perioden, welche erst im wesentlichen das heutige Relief Aegyptens schufen, jene Spuren verwischen mussten. Wenn Issel also seinen ältesten Nillauf in die mittlere Tertiärzeit statt an die Grenze von Pliocän und Quartär verlegte, würde er mehr den bis heute bekannten Thatsachen gerecht. Dieser miopliocäne Fluss hatte aber nicht, wie Russegger und Issel (in seiner älteren Karte 1869) zeichnet, seine Mündung im „Golf der Araber", SW. Alexandria, noch auch, wie Issel heute glaubt, im O. an der Djubalstrasse, sondern etwa am heutigen Wadi Natrūn. Ueber den speciellen Verlauf dieses afrikanischen Stromes selbst wage ich keine unnütze Hypothese, um sie nicht später widerrufen zu müssen. Aus den Geröllen der Kiese geht nur hervor, dass er ganz wie der heutige Nil auch einen beträchtlichen Theil der arabischen Küstenkette mit ihren lauchgrünen Grauwacken und Kieselschiefern etc. unterwässerte.

---

[1]) Malacologia del Mar Rosso, 1869, S. 22 und Carta. — Morfologia e genesi del Mar Rosso. Saggio di Paleografica. Terzo congresso geogr. ital. Firenze 1899. — Essai sur l'origine et la formation de la Mer Rouge. Bull. Soc. Belge de Géologie (2) III, 1889, S. 65.

[2]) Reisen in Europa, Asien und Afrika II. 1. 1843, S. 282 und Geognost. Karte von Aegypten 1842.

[3]) Reise durch die Libysche Wüste nach den Natronseeen. Pet. Mitth. 1880, Heft V.

3. Unter-? oder mittelpliocäner Sandstein mit Lucinen und Cerithien im Wadi Natrūn.

Wir können das Wadi Natrūn nicht verlassen, ohne noch eines fossilreichen Gesteins von ganz besonderem Interesse zu gedenken, das leider nicht anstehend bekannt ist, so dass man über dessen Verhältniss zu dem besprochenen dort herrschenden Schichtencomplex nichts aussagen kann. Es ist ein grauer, durchaus kalkfreier, harter, von Schalenhohlräumen cavernöser Sandstein, wovon ein Block sich in Bir Hooker an einem Häuschen angelehnt fand. Meine Proben desselben verdanke ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn J. Bitter in Kairo. Angeblich würde dieser Block, ebenso wie alle anderen Bausteine von Bir Hooker, aus den Steinbrüchen der Gesellschaft im S. des Sees Abu Gebara stammen. Aber die sonst dort gewonnenen Steinplatten sind anderer Art, nämlich fossilfreie Kalkplatten, und das besagte Gestein mit Muschelabdrücken konnte in dem Steinbruch bisher nicht wieder gefunden werden.

Die Abdrücke rühren von folgenden Fossilien her:

Tapes (Pullastra) cf. *geographicus* Gmel., *Lucina leucoma* Turt., *Gastrana fragilis* L., *Potamides conicus* Blainv. var. *Caillaudi* und var. *mamillatum*,[1]) *Cerithium vulgatum* var. *angustissimum* Phil., *Nassa reticulata* L. Sämmtliche Formen sind in grösserer Individuenzahl in den Gesteinsproben vertreten; *Potamides conicus* ist am allerhäufigsten, so dass man das Gestein fast einen Cerithiensandstein nennen könnte. Die genannten Arten leben alle noch heute im Sand und Schlamm geringer Tiefen an den Ufern des Mittelmeeres, nur *P. conicus* var. *Caillaudi* ist heute im wesentlichen auf das Rothe Meer beschränkt. Die 3 häufigsten Formen: *Lucina leucoma, Cerithium vulgatum* und *conicum* hat das Gestein mit der Fauna des Unterpliocäns bei Moghara und die 2 allergemeinsten: *Lucina leucoma* und *C. conicum*, mit der des Nilthalpliocäns gemein.

Bis weitere ergänzende Funde vorliegen, mag daher das Gestein vorläufig als verbindendes zeitliches Zwischenglied zwischen dem Unterpliocän von Moghara und dem Mittelpliocän des Nilthals, speciell dem Clypeastersandstein (Plaisancien) aufgefasst werden.

4. Palaeontologischer Theil.

Cardium subsociale n. sp.
Taf. XV, Fig. 6—7.

Querverlängert, oblang eiförmig, mässig gewölbt, ungleichseitig. Wirbel etwas vor der Mitte, weit vorspringend. Schloss-

[1]) Vergl. paläontologischen Anhang.

zähne schwach, kaum in Spuren erkennbar, Seitenzähne kräftig lang. Hinterseite nur schwach an einem Schlitz klaffend.

Länge 19 mm, Höhe 14 mm.

20—30 gewölbte, glatte Radialrippen, getrennt durch ebene Zwischenräume, die nur wenig schmaler sind.

Verwandtschaft: Gehört zu einer Gruppe kleiner Cardien, die im Miocän und Unterpliocän die brackischen Schichten erfüllen und z. Th. heute noch in brackischen Buchten des Schwarzen und Kaspischen Meeres und Aralsees gesellig leben. Besonders eng sind die Beziehungen zu 3 bekannten Arten: *Cardium arcella* Duj.[1]) des Mittelmiocäns der Touraine, *C. sociale* Krauss aus den mittelmiocänen Molassesanden von Oberkirchberg und *Limnocardium conjungens* Partsch der Congerienschichten Oesterreichs. Die erste unterscheidet sich aber sofort durch die charakteristischen Schuppen auf den Rippen, die zweite durch stärkere Wölbung der Schalen, kräftigere Schlosszähne und kürzere Seitenzähne der rechten Klappe und die dritte durch das erweiterte Klaffen der Hinterseite und schwächere Vortreten des Wirbels.

Vorkommen: Vereinzelt im unterpliocänen Quarzit am Grabthurm Der er- Reʿisu zwischen Moghara und Bir Hamām. Zahlreiche Steinkerne und Abdrücke in ockergelbem, dolomitischem Mergelsandstein auf dem nördlichen Ufer des Wadi Sanūr (rechten Nebenflusses des Nil) nahe dessen Mündung, ferner in ockerigem Sandstein dicht südlich vom Dorf Dahaibe an der Mündung des Wadi Jūssuf. An diesen beiden Punkten lebten die Muscheln zur Mittelpliocänzeit gesellig zusammen mit *Ostrea cucullata, Mactra subtruncata* und *Potamides conicus* im brackischen Südende des Nilthalfjords nahe der Mündung des alten Nil.

Cytherea subundata n. sp.
Taf. XV, Fig. 8—9.

Dickschalig, eiförmig bis dreieckig, von der Grösse und Gestalt der *Cytherea undata* Bast., nur der Hinterrand ist nicht so gradlinig, sondern mehr gebogen, das Hintereck gerundet, und unter letzterem fehlt auch am Unterrand die für *C. undata* so charakteristische seichte Bucht.

Höhe 18—20 mm, Länge 25 mm.

Oberfläche mit concentrischen vertieften Linien in regelmässigen Entfernungen von einander. Dieselben sind auf der vorderen und hinteren Seite der Schale am deutlichsten, während sie in der Mitte verschwinden. Die Beschaffenheit und gegen-

---

[1]) Dujardin, Mémoire sur les couches du sol en Touraine. Mém. Soc. géol. France II, S. 263, t. 18, f. 7.

seitige Entfernung dieser Linien entspricht genau derjenigen bei *C. undata*, nur dass dort die Rippung bloss vorn deutlich ist, hinten nicht, während bei der vorliegenden auch die Area ausnahmslos diese Streifung zeigt.

Im Schloss der rechten Klappe ist der hintere schiefstehende Schlosszahn gross V-förmig und oberflächlich gespalten. Der mittlere verläuft senkrecht gegen den Rand der Schlossplatte, der vordere, kurze, schwache liegt über der Lücke für den Seitenzahn der linken Klappe. Die rechte Klappe hat 4 Zähne, am kleinsten ist der zweitvorderste, d. h. der vordere Schlosszahn, unter dem die Schlossplatte am weitesten sich hinabsenkt. Der erste Zahn, d. h. der vordere Seitenzahn, ist ebenfalls klein. Unter ihm bildet der Rand der Schlossplatte eine Einbuchtung, und unter dieser erscheint ein ganz auffällig tiefer, lochartiger, dreieckiger Fussmuskeleindruck über dem vorderen tiefen Muskeleindruck. Auch an der rechten Klappe lässt sich auf den Steinkernen noch der vordere Fussmuskeleindruck erkennen. Manteleindruck vertieft.

Verwandtschaft: Von der am nächsten stehenden *C. undata* des Untermiocäns unterscheidet sich die vorliegende durch ihre Dickschaligkeit, die Abrundung am Hintereck, das Fehlen der Bucht am Unterrand, das Erscheinen der concentrischen Streifen an der Hinterseite und den scharf markirten vorderen Fussmuskeleindruck.

Die auffallendste Eigenthümlichkeit des deutlichen Fussmuskeleindrucks theilt *C. subundata* mit nur wenigen Veneriden, unter ihnen besonders mit *Tapes*-Arten, wie *T. gregaria* der sarmatischen Stufe und der recenten *T. edulis*, die natürlich sonst keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu unserer Art haben, da hier das Schloss mit dem vorderen Seitenzahn der rechten Klappe Cythereencharakter hat.

Vorkommen: Häufig im Quarzit des Unterpliocäns am Grabthurm Der er-Re'isu nördlich Moghara.

Cytheridea mulukensis n. sp.

Taf. XV, Fig. 1—5.

Von der am Gart Muluk im Wadi Natrūn neu entdeckten Ostracodenbank übergab ich einige Proben einem Specialisten in diesem Gebiet, Herrn Mechaniker Schacko in Berlin, der diese mühevolle Untersuchung mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit und grosser Sorgfalt vornahm, wofür ich ihm meinen wärmsten Dank ausspreche. Herrn Schacko's Ausführungen lauten wörtlich folgendermaassen:

„Das mir von Herrn Dr. Blanckenhorn zur Untersuchung übergebene Material vom Gart Muluk ist ein Aggregat von Ostracodenschalen, die nur einer Species angehören. Die Schalen setzen vorwiegend für sich allein das Gestein zusammen, das dann entweder fest ist oder leicht zu losem Schalensand zerfällt. Das Zerdrücken des letzteren Gebildes zwischen den Fingern zerstört die Schalen nicht. Theilweise liegen die Schalen auch in einer gelblich weissen Mergelmasse eingebettet, die ausserdem noch Pflanzenreste enthält. Die Schalen sind hart, matt schneeweiss und undurchsichtig, zum grössten Theil waren sie geschlossen, konnten aber nach längerem Liegen in warmem Wasser und Anwendung eines gewissen Drucks unbeschadet geöffnet werden. Unter Wasser oder in Terpentin oder Canadabalsam eingebettet und unter das Mikroskop gebracht, gaben sie trotz der schon eingetretenen Calcinirung immerhin genügende Auskunft bei gegenseitiger Vergleichung.

Es lassen sich deutlich 2 verschiedene Formen wahrnehmen. Erstens eine langgestreckte mit geringer Anzahl von Individuen, und eine zweite kürzere und breitere ovale Form in weit überwiegender Zahl. Diese eigenthümliche, sehr in die Augen fallende Formenverschiedenheit mag wohl auf sexuelle Verhältnisse hinweisen. Die schlanke Form könnte auf das männliche, die kürzere, breite und stärker gebaute Schale auf das weibliche Geschlecht hinweisen.

In beiliegender Zeichnung (Tafel XV) sind die Schalen von Fig. 1 a und b, Fig. 2 a, b, Fig. 3 a, b, Fig. 4 a, b, bei 40 facher Vergrösserung und Fig. 5 bei 60 facher gezeichnet.

Fig. 1 a zeigt die rechte Schale der männlichen Form. Dieselbe ist mehr oder weniger schlank, erreicht etwas über der Mitte ihre höchste Breite, dacht sich nach beiden Enden hin in langgestrecktem Bogen so ab, dass nach dem Vorderrande hin der Abfall stärker ist, als nach dem Hinterrande, somit das Vorderende der Schale in der Seitenansicht stumpfer erscheint. Der Vorderrand verläuft als regelmässiger Bogen ein wenig schief nach dem Bauchrand zu, der Hinterrandbogen lehnt sich jedoch schief gegen den Rückenrand, der, ziemlich gerade verlaufend, sich an den Vorderrand wenig schief anschliesst. Der Bauchrand der rechten Schalenklappe verläuft fast gerade, der der linken Klappe etwas convex. Bei der rechten Klappe markirt sich zuweilen auf der sonst glatten, matt weiss erscheinenden Schale, dicht an der Biegung des Rückenrandes nach dem Vorderrande zu ein sehr feiner, scharf eingerissener, jedoch schwer erkennbarer Kreis, etwa 0,05 mm im Durchmesser, in dessen Peripherie sich in unregel-

mässigen Abständen äusserst kleine glänzende weisse Körnchen zeigen. Auch auf der Oberfläche der Schale macht sich dann eine kleine flache Depression bemerkbar, die sich vom Rande bis nach der Mitte der Schale hinzieht. Ich glaube, diese Erscheinung mit der Lage des Auges bei Lebzeit des Thieres in Verbindung bringen zu können, da die ganze Depression der Schale bei mehreren in Canadabalsam gebetteten Individuen rings herum zuweilen transparenter erschien, trotz der ja bereits eingetretenen Zersetzung der Schalen.

Fig. 1 b zeigt die Oberfläche der linken Schale der männlichen Form. Diese Schale ist schmaler, schlanker und kürzer als die rechte und legt sich, wie Fig. 3 b zeigt, fest gegen den stärkeren Rand der rechten Schale. Letztere überragt dabei die linke im ganzen Randumfang.

Hinterrand und Vorderrand der Schale sind verdickt und auch scheinbar verbreitert, fein und dicht quer gestreift. Ebenso ist Rücken- und Bauchrand mit weit entfernt stehenden Randquerstreifen versehen. Diese sind Canäle, die dem Thier Wasser zugeführt haben, der Vorderrand zeigt davon mehr als der Hinterrand, die Canäle des Rücken- und Bauchrandes sind spärlicher und kürzer.

Die Schliessmuskelnarben sind typisch für eine *Cytheridea,* sie liegen hinter der Mitte der Schale dem Vorderrande zugewendet in etwas schräger Linie, sind aber immerhin schwer zu erkennen. In der Hinterreihe befinden sich 4 Narben ziemlich dicht an einander gedrängt, wovon die zwei inneren fast doppelt so gross sind als die beiden äusseren. Vor dieser Narbenreihe liegen noch zerstreut 2 oft gut erkennbare Narben von unregelmässiger Form.

Die Oberfläche der Schalen zeigt eine deutliche Perforation. Diese grossen, in weiten Abständen stehenden, gut sichtbaren Canäle mit feiner und flacher Grubenumrahmung wurden bei Lebzeiten des Thieres mit einem Bulbus für das Haar ausgefüllt. Es zeigt sich ferner noch eine constante feine Perforation über die ganze Oberfläche der Schale verbreitet, vielleicht Luft- oder Wassercanälchen.

Fig. 2 a b. Die weiblichen Schalen sind kleiner und im Verhältniss breiter als die männlichen Schalenklappen, auch sind sie stärker, dicker und gedrungener und weniger transparent. Der Vorder- und Hinterrand ist flacher gebogen, die Randzone bei Rücken- und Bauchrand breiter, die Perforation häufiger und auch scheinbar enger.

Fig. 4. Junge Individuen zeigen nur grosse, aber sehr spärliche Haargrubencanäle, aber eine grosse Festigkeit der Schale.

s ja, int, s.	Palästina. Küste.	Palästina. Hochplateau und Jordanthal.	Mittel-Syrien.	Nord-Syrien.	
escen-haldü- mit ionen, Sand.	Dünen.	Nari oder Oberflächen-conglomerat.	Oberflächenbreccie im Libanon. Kalkkruste in der Wüste.	Kalkkruste.	
grober arzer lkcon- n.	Sandstein mit *Helix syriaca* bei Jaffa.	Niederterrasse bei Jericho. Artefacte am See Tiberias. Hochterrasse am See Genezaret u. Rand des Jordanthals, Steinsalz des Geb. Usdum.	Knochenbreccie in Höhlen mit ungeschliffenen Artefacten menschenfressender Jäger und Resten von *Cervus elephas, dama* und *alces, Bison priscus, Capra primigenia, Ursus syriacus, Felis spelaea, Rhinoceros tichorhinus.*	Kalktuff von Bēt el-Mā. Fluviatiles Conglomerat am unteren Orontes.	
zīq: Sande röll. Timsāh- es und te Tih. rassen. h mit Fauna und res).	Am Wadi es-Seb 'a und Ghazze marine Sandsteine mit *Pectunculus* bis zu 330 m Meereshöhe.	Aelteste Ablagerungen des Grossen Jordanthalsees mit *Melanopsis* und *Melania.*	An der Küste bei Beirūt, Batrūn etc. Muschelführende Kalksandsteine und Conglomerate mit *Pectunculus, Strombus coronatus.* ? Zahle in der Bekā'a: Conglomerate.	Seleucia Pieria: Marine, dunkelgrüne Sandsteine. Zwischen Dschebele u. Amrit: Marine Trümmerkalke und Kalksandstein mit *Strombus*	El-'Amk: Schichten mit Melanopsiden. Ghāb bei Dschisr esch-Schughr und Kalat el-Mdik: Mergel, Thon, Muschelkalk und Conglomerat. *Melanopsis*



Tabellarische Uebersicht der Entwickelung des Pliocäns und Quartärs in Aegypten und Syrien.

Stufengliederung in Europa	in Aegypten	Zwischen Abusir und Moghara.	Alexandria, Mariût, Wadi Natrûn.	Fajûm.	Linkes Nilufer	Rechtes Nilufer oberhalb Heluan.	Rechtes Nilufer bei Kairo.	Delta.	Oestliches Delta, Wadi Tumilat, Isthmus.	Palästina Küste.	Palästina Hochplateau und Jordanthal.	Mittel-Syrien.	Nord-Syrien	
Alluvium.		Kalksanddünen. Kalkkruste. Sanddünenreihen in der Libyschen Wüste.	Schwarzer Nilschlamm. Bildung und Efflorescenz von Glaubersalz und Natron.	Hellgrauer Thon mit viel Nil-Conchylien und Fischknochen. Nilschlamm.	Gypsbreccie. Einwanderung des Broncekulturmenschen. Neolithische Artefacte. Thoniger Nilschlamm und Sandbänke.			Küstendünen und Flussthaldünen, Sandbänke, Nilschlamm (sandiger Thon).	Natronefflorescenzen, Flussthaldünen, Thon mit Kalkconcretionen, Lehm und Sand.	Dünen.	Nari oder Oberflächenconglomerat	Oberflächenbreccie im Libanon. Kalkkruste in der Wüste	Kalkkruste	
Diluvium oder Pleistocän: Jüngste Eiszeit oder Oberes Diluvium. — Haupteiszeit oder Mitteldiluvium.	Jüngeres Diluvium	Marine, oolithischer Kalk mit *Pectunculus*, *Cardita*, etc.	Kalksandstein mit *Helix vestalis*, *Cerithium vulgatum*, *Conus mediterraneus*. Kies und Sand mit Nilgeröllen im N. des Wadi Natrun.	In der Batsschlucht: Sand mit Kieseln *Unio Schweinfurthi*, *abessynicus*.	Nieder- oder Vorterrasse in den Wadis, seltener am Nil, ca 2—15 m über dem Alluvium (W. Sanur. Kalktuff. Libysche Wüste und Quina. Palaeolithische Artefacte. Hoch- oder Hauptterrasse am Nil und den Wadis mit *Unio Schweinfurthi*, ca. 20—35 m über dem Alluvium.	El-Kab (?)	Nilschotter mit grüner Granwacke und Eruptivgesteinen bei 45 m Meereshöhe am Fusse des G. Ahmar.	Kiesbänke mit Geröllen, kieselsäurereicher Gesteine (keine Kalkgerölle) u. Hornblende führende Sande.	Nilschotter, grober Sand, schwarzer Thon mit Kalkconcretionen.	Sandstein mit *Helix vermiculata* bei Jaffa	Niederterrasse bei Jericho. Artefacte am See Tiberias. Hochterrasse am See Genezaret u. Rand des Jordanthals, Steinsalz des Geb. Usdum.	Knochenbreccie in Höhlen mit ungeschliffenen Artefacten menschenfressender Jäger und Resten von *Cervus elaphus*, *dama*, und *alces*, *Bison priscus*, *Capra primigenia*, *Ursus syriacus*, *Felis spelaea*, *Rhinoceros tichorhinus*.	Kalktuff von Bêt el-Ma. Fluviatiles Conglomerat am unteren Orontes	
Erste Glacialperiode Unteres Diluvium. — Oberpliocän, Sicilien.	Pluvialperiode, *Melanopsis*-Stufe	Marine oolithische oder dichte Kalke mit *Cardium edule*, *Donax*, *Cerithium conicum*. — Terrestrischer Kalk mit *Helix quadridentata*.	Grüner oder schwärzlich grauer Salzthon wechselnd mit Sand und Kalksandstein mit Foraminiferen und Muscheln.		Kalktuff mit Pflanzenresten, Pisolith.	Lakustre Sandsteine mit Kalk-, Eisen- u. Gypsbindemittel, kalkiger Grus, Pisolith, Gypsthon, *Melanopsis*, *Melania*, *Neritina*. — Fluviatile Deckenschotter der östlichen Wadis, Kalktuff.	Chalifengräber: Fluviomariner Kalk- und Gypssandstein, rother Sand und Gypsthon mit *Phragmites*, verkalktem Holz, *Tellina crassa*, *Mactra subtruncata*, *Melanopsis aegyptiaca*, *Melania tuberculata*, *Vivipara Martensi*.	Im nördlichsten Streifen Oolithischer Foraminiferenkalk. Sonst Compacter Thon als Schlick des marinen, in Meeresbucht vorgeschobenen Deltas.	Bei Zagazig: Unterste Sande ohne Geröll. Im O. des Timsah- und Bittersees und in der Wüste Tih Höhere Terrassen (hypothetisch mit gemischter Fauna des Rothen und Mittelmeeres).	Am Wadi es Seba und Ghazze marine Sandsteine, mit *Pectunculus* bis zu 330 m Meereshöhe	Aelteste Ablagerungen des Grossen Jordanthalsees mit *Melanopsis* und *Melania*.	An der Küste bei Beirut, Batrun etc. Muschelführende Kalksandsteine und Conglomerate mit *Pectunculus*, *Strombus coronatus*. ? Zahle in der Bekaa Conglomerate	Seleucia Pieria Marine dunkelgrüne Sandstein. Zwischen Dschebele u. Amrit Marine Trümmerkalke und Kalksandstein mit *Strombus coronatus*.	El-Amk Schichten mit Melanopsiden. Ghab bei Dschisr esch-Schughr und Kalat el-Mdik: Mergel, Thon, Muschelkalk und Conglomerat, *Melanopsis laevigata*, *multiformis*, *bicincta*, *binodosa*, *Vivipara Apameae*.
Mittelpliocän: Astien.	*Cucullata*-Stufe.	Sandstein mit *Ostrea cucullata* (?) Sandstein mit *Cytherea chione*.		? Räthselhafte Bohrlöcher bei Dime. ? Kieseliges Conglomerat und Gerölle.	Pyramiden: Sande mit *Ostrea cucullata* u. *cochlear*, *Pecten benedictus*, *scabrellus* und *latissimus*, *Pectunculus violascens*, *Modiola adriatica*, *Venus ovata*, *Ranella marginata*.	Wadi Tebin, Nowomije, Sanûr, Dahaibe etc.: Riffbildungen von *Pecten benedictus*, *scabrellus*, *Ostrea cucullata*, Mergelsandstein mit *Cardium subsociale*, *Mactra subtruncata*, *Cerithium conicum*.	Mokattam: Sandstein u. Conglomerat mit *Ostrea cucullata*, *Lithodomus lithophagus*, *Coralliophaga*, *Mactra subtruncata*, *Balanus*.	Marine Sande.						
Plaisancien.	*Clypeaster*-Stufe.	— — —	? Bir Hooker: Sandstein mit *Gastrana fragilis*, *Lucina leucoma*, *Cerithium conicum*.		Kom Schellul: Sandstein mit *Clypeaster aegyptiacus*, *Pecten benedictus*, *Cytherea chione*, *Strombus Mayeri*.	Breccienbildungen.						El-Forklus: Graue Letten mit *Limopsis aurita*, *Dentalium sexangulare*, *Cancellaria lyrata*, *Turritella subangulata*.	Unteres Orontesthal, Ladikijo, Banias: Conglomerate, Sandstein, Mergel, *Ostrea cochlear*, cf. *gingensis*, *Pecten jacobaeus*, *cristatus*, *syriacus*, *Limopsis aurita*, *Lucina columbella*, *Dentalium sexangulare*.	
Unterpliocän oder Miopliocän Messinien, Pontische und Sarmatische Stufe.	Natrûn-Stufe.	Quarzit von Dêr er-Re'isu mit *Cardium subsociale*, *Cytherea subundata*, *Lucina Dujardini*, *Cerithium conicum*.	Gart Muluk: Ostracodenkalk, Sande und Gypsthon mit Knochen von Reptilien, *Hippopotamus*, Antilopen, Sand mit *Ostrea cucullata* var., Schieferthon mit Pflanzenresten, Hydrobienkalk.									Zahle u. Harf Râm el Kabsch: Dunkle Kalke mit *Hydrobia Fraasi*, *Limnaeus palustris*, *Planorbis major*.		



Fig. 5. Das Schloss der Schale liegt im Rückenrande und bildet eine Reihe feiner Zähne, die an beiden Enden grösser sind als die Zähne, die diese Enden verbinden. Dieser ganzen Reihe entsprechen Einkerbungen auf der linken Schale. Soweit es sich beobachten liess, zeigte das Schloss der rechten Klappe am vorderen Ende des Rückenrandes 4—5 Zähne und am hinteren Ende ebenfalls 4 grössere Zähne. Zwischen diesen beiden Zähnencomplexen stehen noch viel kleinere Zähne, die bei der oft mangelhaften Erhaltung kaum sichtbar waren. Ebenso war es nicht möglich, die Zahnkerbung der linken Klappe zu Gesicht zu bekommen.

Grössenverhältnisse:

Fig. 1 a. Männliche Form. Rechte Schale. Länge 1,7 mm
Breite 0,53 mm
b. „ „ Linke Schale. Länge 1,4 mm
Breite 0,49 mm
Fig. 2 a. Weibliche Form. Rechte Schale convex. Länge 1 mm
Breite 0,6 mm
b. „ „ Linke Schale concav. Länge 0,93 mm
Fig. 3 a. Queransicht der geschlossenen Schale von vorn gesehen. Grösste Dicke 0,43 mm.
b. Längsansicht von der Bauchseite.
Fig. 4. Junges Exemplar. Länge 0,56 mm
Breite 0,34 mm

} 40 fache Vergrösserung.

Fig. 5. Ein Theil des Rückenrandes mit den Schlosszähnen. 60fache Vergrösserung.

Länge der Hauptzähne . . .	0,003—4 mm
Breite	0,001 „
Breite der Zwischenräume . .	0,003 „

Das Vorkommen fossiler Cytherideen am Mulukhügel würde, da dieses Genus im Meerwasser oder wenigstens in sehr stark brackischem Wasser zu finden ist, dahin gedeutet werden können, dass hier ein Aestuarium oder Relicte vom Meerwasser vorhanden gewesen ist. Die Schalenhärte und ihre Erhaltung deutet auf eine junge Formation hin. Vergleicht man sie mit anderen Cytherideen des Tertiär, so haben die männlichen Schalen Aehnlichkeit mit der variablen *Cytheridea papillosa* Bosquet, die weiblichen mit *Cytheridea punctillata* Brady, einer Art, die im Rothen Meer an der arabischen Küste bis nach Massaua lebt, der *Cytheridea papillosa* wohl am nächsten steht, womöglich nur eine Varietät letzterer ist.“

5. Tabellarische Uebersicht der Fauna des ägyptischen Unterpliocäns.

	Im N. von Moghara.	Wadi Natrūn.
Ostrea cucullata BORN. . .	—	+
Leda pella L.	+	—
Lucina Dujardini DESH. .	+	—
— *leucoma* TURT. . .	+	+
Cardium subsociale BL. . .	+	—
Cytherea subundata BL. .	+	—
Tapes geographicus GMEL. .	—	+
Gastrana fragilis L. . . .	—	+
Tugonia anatina GMEL. . .	+	—
Dentalium fossile SCHRÖT. .	+	—
Natica Josephinia RISS. . .	+	—
Hydrobia sp.	—	+
Cerithium vulgatum BRUG. .	+	+
Potamides conicus BLAINV. .	+	+
Nassa mutabilis L.? . . .	+	—
— *reticulata*	—	+
Conus cf. *mediterraneus* HWASS	+	—
Limnaeus sp.	—	+
Cytheridea Mulukensis SCH.	—	+
Teleosteorum sp.	—	+
Trionyx aegyptiacus L.? . .	—	+
Testudinatum sp.	—	+
Crocodilus sp.	—	+
Equinarum sp..	—	+
Aceratherium sp.	—	+
Hippopotamus sp.	—	+
Giraffinarum sp.	—	+
Antilopinarum sp. . . .	—	+

B. Mittelpliocän und Oberpliocän ex parte.

I. Mittelpliocäne Gebirgsbewegungen, Eruptionen, Thermenbildungen.

Mit dem Beginn des Mittelpliocäns oder der dritten Mediterranstufe treten wir in eine Periode intensivster Gebirgsbewegungen, welche den Boden Aegyptens an vielen Stellen verschoben und zertrümmerten. Diese tektonischen Störungen gingen freilich nicht alle den ältesten, uns bekannt gewordenen Absätzen der dritten Mediterranstufe, die wir als Plaisancien von dem höheren Astien trennen, voraus, vielmehr mögen einige speciell den Nilthalgraben betreffende sich erst während dieses Plaisancien oder unserer Clypeasterstufe vollzogen haben. Gleichwohl erscheint es zweckmässiger, dieses tektonische Capitel im Zusammenhang vorweg zu

nehmen, als später etwa zwischen die Abschnitte über Plaisancien und Astien einzuschalten.

Durch die Gebirgsbewegungen der Plaisancienepoche wurde der Boden vorbereitet für die Transgression des Meeres der dritten Mediterranstufe und für die spätere gewaltige Erosion während der niederschlagsreichen Eiszeiten oder Pluvialperioden. Es wurde durch diese Dislocationen so erst der Grund gelegt zu dem heutigen Oberflächenrelief.

Uebrigens erstrecken sich die damaligen Bewegungen nicht auf Aegypten allein, sondern gleichzeitig auf ganz Ostafrika und einzelne Theile Syriens [1]) ausschliesslich Palästinas und standen dort vielfach mit vulkanischen Eruptionen in Verbindung.

Auf ägyptischem Boden kennt man auffälliger Weise noch keine ganz sicher pliocänen echt vulkanischen Ergüsse. Doch ist wahrscheinlich, dass diejenigen aus der unmittelbaren Umgebung des Nilthals diesem Zeitalter zufallen, so die Andesite, welche Beadnell angeblich am Ostrand der Libyschen Wüste bei Bahnessa, bei Gara Soda und am Gebel Gebaïl antraf.

Im Norden Aegyptens sind die Eruptionen ähnlich wie in der Oligocän- und Miocänperiode theilweise vertreten durch Thermenergüsse. Brachten diese Phänomene auch nicht mehr wie früher ganze kuppenförmige Kieselsandsteinmassen der Gebel Ahmar-Formation hervor, so doch noch einige jüngere Sandsteingänge, sowie Sinterröhren oder „Sandeisentuben“ und die Ausfüllungen der grossen unterirdischen Hohlräume durch „Alabaster“, d. h. Kalkspath. Was speciell die Sandsteingänge betrifft, so gehören die meisten wohl der grossen oligomiocänen Thermenperiode Aegyptens an, die wir früher ausführlicher behandelt haben. Einzelne Gänge aber treten auch innerhalb zweifelloser fossilführender Miocänschichten auf oder haben, gerade an der Grenze zweier Formationen gelegen, das Miocän, sei es gegen Ahmar-Sandstein, sei es gegen Eocän, verworfen. In diesen Fällen kann es sich nur entweder um spätmiocäne oder um postmiocäne bezw. pliocäne Bildungen handeln.

Die Spuren gerade der frühpliocänen Gebirgsbewegungen werden wir am sichersten da erkennen, wo Miocän vorhanden und dislocirt ist, oder indirect, indem wir die Verbreitung der Pliocänablagerungen studiren und damit den Boden, welchen das vordringende Pliocänmeer vorfand, kennen lernen.

a. Pliocäne Dislocationen am Nordrand der Arabischen Wüste.

In der Gebirgslandschaft zwischen Suēs und Kairo ist das marine Miocän in der Umgebung der alten Poststrasse vielfach zu-

[1]) Blanckenhorn, Grundzüge der Geologie und physikalischen Geographie von Nordsyrien 1891. — Das marine Pliocän in Syrien 1891.

sammen mit seiner Unterlage von Gebel-Ahmar-Sandstein und Oberen Mokattamschichten schwach wellig gefaltet und durch Verwerfungen gegen diese beiden tieferen Stufen abgegrenzt. An solchen Verwerfungsspalten erheben sich mitunter Sandsteingänge, wie ich sie schon erwähnte.

b. Bildung des ägyptischen Nilthals.

Das Nilthal hat in seinen einzelnen Theilen einen verschiedenen geologischen Bau und Entstehung.

In Nubien und an der südlichen Grenze Aegyptens bei Assuan am ersten Cataract darf man wohl das relativ enge Nilthal als im wesentlichen (d. h. von unbeträchtlichen Ausnahmen abgesehen) durch Flusserosion gebildet auffassen.

In der Gegend von Kōm Ombo und Fatire, südlich von der Flussklause des Gebel Silsileh, lassen sich aber bereits Spuren von Störungen erkennen, die allerdings auch aus vorpliocänen Zeiten zurückdatiren können. Auf den Nubischen Sandstein, der bis dahin vorherrscht und rechts wie links an den Fluss tritt, folgt 35 km nördlich Assuan die Ebene von Daraue oder Kōm Ombo, bedeckt mit mächtigen sandig-lehmigen Alluvionen. In Raghama trifft man zum ersten Male im Nilthal Kalkstein an, der hier einige dislocirte Schollen, welche Einzelhügel von höchstens 30 m Höhe bilden, zusammensetzt. Er gehört theilweise der obersten weissen Senonkreide, dem Danien, an, theils dem Untereocän; denn ausser *Schizorhabdus libycus* wurden dort auch folgende Fossilien vorgefunden: *Operculina libyca, Nummulites Heberti, Lucasana, biarritzensis, Assilina minima, Schizaster Gaudryi, Palaeostoma Zitteli, Spondylus niloticus, Ostrea aviola, eversa, Escheri, esnehensis* und *Gümbeli* etc. Dann folgt plötzlich der harte Nubische Sandstein des Gebel Silsileh, den der Nil in einer unergründlich[1]) tiefen Felsenspalte durchbricht. Der Sandstein, welcher von hier an das Nilthal über Edfu bis el-Qab begleitet, ist in sich durch SO.-NW. streichende Klüfte zerrissen und hat eine etwas auffallende, schroffe Begrenzung im S., W. und N. Im S. schneidet ihn eine Linie in SO.-NW.-Richtung ab, die sich dann im Bogen nach N. herumzieht. So tritt der Sandstein nicht bis an den Fuss des nur aus horizontal geschichtetem Eocän bestehenden Libyschen Gebirgsabfalles, sondern wird von ihm durch eine breite kiesbedeckte „Depression“ (im SW. von Edfu) getrennt.[2]) Diese verschiedenen Umstände lassen sich vielleicht darauf zurückführen,

---

[1]) TACITUS, Annales II, 61. — SCHWEINFURTH, Am westlichen Rande des Nilthals zwischen Farschūt und Kōm Ombo. PETERM. Mitth. 47. 1901, S. 9.

[2]) Vergl. SCHWEINFURTH's Originalkarte des Nilthals von Farschūt qis Kōm Ombo. PETERM. Mitth. 1901. t. I.

dass schon vor Ablagerung der horizontalen ungestörten Eocänmasse die Kreideschichten durch Faltung längs einer SO.-NW.-Axe gehoben und dabei in sich stark zerklüftet wurden. Das Eocän lagerte zunächst mit seinen weichen Mergeln des unteren Suessonien dem sogenannten Salpetertafle oder den Esnehschiefern discordant auf. Die Grenzzone der beiden Formationssysteme mit den weichen obersten Kreide- und untersten Eocänschichten bot nun der nachfolgenden Denudation ein besonders ergiebiges Angriffsfeld, und es entstand an ihrer Stelle die stärkste Ausfurchung. Die Gewässer des alten Nil benutzten später die so langsam geschaffene Depression, umgingen einst in der Verlängerung des heutigen Wadi Schait, eines heutigen Nilzuflusses des rechten Ufers, die ganze ihnen entgegenstehende Sandsteinregion im W. und durchschnitten erst später, eine tiefe Felsenkluft am Gebel Silsileh ausnutzend, den Sandstein selbst.

Bestätigt sich diese Hypothese einer Discordanz von Kreide und Eocän und älteren Zerklüftung der Kreideschichten an dieser Stelle nicht, dann bleibt zur Erklärung der eigenartigen Verhältnisse nur die Annahme einer posteocänen, also möglicherweise pliocänen bogenförmigen Verwerfung in der Umrandung der Sandsteinregion übrig. Schliesst man für diesen Fall die Voraussetzung einer Emporpressung der östlichen Scholle, welche die älteren Kreideschichten enthält, als theoretisch höchst unwahrscheinlich aus und denkt nur an eine Senkung der westlichen Eocänscholle, so erscheint dabei wieder die Gleichmässigkeit, Ungestörtheit und Horizontalität der Schichten des Libyschen Plateaurandes (von hier bis Qeneh) schwer begreiflich, während gleichzeitig die Kreideschichten der östlichen angeblich unbewegten Scholle dislocirt sind. So scheint also unsere erste Hypothese einer Dislocirung der Kreidesandsteine vor Ablagerung des Eocäns die Verhältnisse doch besser zu erklären.

Im N. der Sandsteinregion folgt bei el Qab eine relativ schmale Zone von mergelig kalkigen Kreideschichten des Campanien und von Scharaunah an Eocän, welches gleich mit einer Reihe höherer weisser Kalkkuppen und Rücken beginnt, die sich ostwärts in einer mit dem Nilthal divergirenden Richtung hinziehen. Hier ist es offenbar wieder entweder eine discordant übergreifende Auflagerung des Eocäns oder eine ostwestliche Querverwerfung, welche die Campanienschichten in ihrer Verbreitung einschränkt. Doch hat diese Linie auf den Lauf des Nil keinen Einfluss.

Der breite, bei Esneh befindliche Alluvialstreifen des Nil ist nicht unbedingt auf einen Grabenbruch zurückzuführen, sondern hängt mehr mit dem Vorhandensein von leicht zerstörbaren Blättermergeln des Unteren Suessonien an der Basis des Eocäns, dem Salpetertafle, zusammen. Die beiden grossen Plateauabhänge im

O. des Nil (bei Maʿallat) und im W. (el-Homra esch-Schante) haben hier gleiches Schichtenprofil.

In dem Thalgraben zwischen ihnen fanden allerdings Einstürze statt, möglicher Weise aber nicht, wie HULL[1]) zu glauben scheint, infolge von richtigen, in die Tiefe gehenden Verwerfungen, sondern nur von Auswaschung und Fortführung jener weichen Esnehschiefer der Basis. Die Eocänfelsen von Gebelēn auf dem linken Ufer mit ihren steilgestellten Schichtlagen scheinen nur „Theile des obersten Schichtencomplexes der am jenseitigen Nilufer hochaufragenden Plateaurücken von Maʿallat, die in die Tiefe gesunken hier mit ihrem Scheitel zu Tage stehen“.[2]) Gerade die Annahme, dass hier kein regelrechter Grabeneinbruch, sondern nur unter- und oberirdische Erosion den Materialschwund bedingte, erklärt die thatsächliche Existenz einer ehemaligen Stauung der Flussgewässer an dieser Stelle. In einem Cataract durchbrach einst der Nil den zusammengehörigen, im Ganzen ungestörten Plateauzug aus Eocänschichten, welcher unter dem Namen Sin el-Kidab im N. von Abu Simbel beginnt, dann Gebel Kurkur oder Garra Hill heisst und endlich noch bei Maʿallat im S. von Theben auf das rechte Nilufer setzt.

Erst bei Reseqāt oder Crocodilopolis gelangen die Nilwässer unter plötzlicher, rechtwinkliger Umbiegung wieder in eine breite Ebene, die fruchtbare Landschaft von Erment, Theben, Qus, Quft und Qeneh, welche sie in NNO.-Richtung durchströmen.

In diesem Abschnitt des Thals fällt ganz besonders der Gegensatz zwischen den beiden Ufern in Bezug auf das anstehende Gebirge auf. Während noch am Durchbruch von Gebelēn die beiderseitigen Plateaus sich in gleicher Weise von unten bis zum Gipfel aus Eocän aufbauten, tritt jetzt bei Luxor und Hegasa auf dem rechten Ufer wieder die Kreide unter dem Eocän heraus und herrscht schliesslich am Gebel Umm Kerenat allein, wohingegen der linksseitige Abfall genau das gleiche Eocänprofil behält wie vorher.

Für dieses unmotivirte Erscheinen der Kreide unter der sonst so einförmigen Eocändecke kann ich mir keine andere Ursache denken als diejenige, welche das Auftreten der meisten Kreideinseln innerhalb des mittleren und nördlichen Aegyptens bedingte: am Wadi el ʿArabah, am Gebel Schebrewet, bei Abu Roasch und an der Oase Beharije. Es ist der Umstand, dass die Kreideschichten schon vor dem Absatz der horizontalen Eocänschichten

---

[1]) Observations on the Geology of the Nile Valley and on the Evidence of the Greater Volume of the River at a Former Period. Quart. Journ. Geol. Soc. LII, 1896, S. 308.

[2]) SCHWEINFURTH in PETERM. Mitth. 1901, S. 5.

überall eine mehr oder weniger grosse Faltung erlitten und so an vielen Stellen gebirgeartig emporgehoben wurden. Der aus Kreide bestehende Untergrund des Untereocänmeeres war höchst uneben. Das Eocän füllte diese Unebenheiten aus und deckte Alles mit einem bald mehr, bald weniger dicken Mantel von horizontalen Schichten zu. Erst die spätere Denudation entblösste wieder die unter diesem Mantel am meisten aufragenden Theile des älteren Gebirges, und nachdem das geschehen, fielen die weichen Kreideschichten viel mehr der weiteren Zerstörung zum Opfer als die harten horizontalen Eocänkalke. Die intensivste Denudation aber fand jedesmal an der Grenze von Kreide und dem transgredirenden Eocän statt, so dass gerade da mit Vorliebe breite Thäler erodirt und nun die Grenze mit jungem Schutt verhüllt wurde. Solch' eine Grenzzone liegt nun hier wieder vor. Das Bild, welches man im S. des Gebel Schebrewet[1]) und im N. am Massiv von Roasch[2]) beobachtet, wiederholt sich. Auf einer Thalseite stark zerstörte Kreideschichten, die gegen das andere Thalufer einfallen, und gegenüber ein nur aus Eocän gebildetes Plateau.

E. Fraas[3]) glaubte auch auf dem linken Nilufer am Fusse des Eocänplateaus noch eine Scholle aus steil aufgerichteten Mergeln der Kreideformation zusprechen zu müssen; doch giebt er keine Beweise für diese Altersbestimmung an. Die Umkränzung eines steilen hohen Plateauabfalls mit zahlreichen abgestürzten und stets mehr oder weniger geneigten Randschollen von derselben Beschaffenheit ist ein alltäglicher Anblick in den ägyptischen Wüsten, so dass dieser Umstand allein noch nicht das Vorhandensein von Randverwerfungen, die sich in die Tiefe fortsetzen, beweist. Fraas hat an der Königsnecropole von Theben eine solche grosse Verwerfung angenommen, und da er mehrere Randschollen mit verschiedenem Einfallen und mit Verwerfungsbreccie dazwischen wahrnahm, schloss er auf einen Doppelbruch. Ich glaube auch, dass hier zwischen Maʿallat und Qeneh in der That noch derartige Brüche aus pliocäner Zeit existiren, die zur Complicirung der Verhältnisse und Erleichterung der Thalbildung beitragen. Das beweist schon die Existenz und Ausfüllung der Klüfte durch die Breccie. Aber das Herauskommen der Kreideschichten in S.-N.-Richtung auf der rechten Seite kann durch Einsinken einer Eocänscholle links allein kaum erklärt werden. Die Discordanz nnd transgredirende Auflagerung von Eocän auf Kreide, die Erstreckung

---

[1]) Vergl. das Querprofil durch den Gebel Schebrewet in meiner Abhandlung: Das Miocän in Aegypten, S. 59.

[2]) Vergl. Peterm. Mitth. 1889, t. 1, Profil B B.

[3]) Geognostisches Profil vom Nil zum Rothen Meer. Diese Zeitschr. 1900, Heft 4, S. 6.

und Entblössung einer Grenzzone zwischen beiden Formationen mit weichen Schichten gerade in dieser Richtung und an dieser Stelle sind jedenfalls die Hauptursachen für die Existenz jenes Theils des Nilthals ebenso wie von dessen nördlicher Fortsetzung, dem unteren Wadi Qeneh.

Bei Qeneh-Denderah erfolgte eine abermalige Stauung der Nilgewässer durch das westlich vorliegende Eocänplateau und ein Durchbruch nach WSW., diesmal längs einer Querverwerfung. So wurde das letzte Defilé eingeschnitten, in welchem ausnahmsweise das linke Ufer steil zum Nil abfällt.

Bei Nag Hammâdi und Hu, wo die Bahn definitiv auf das linke Ufer übergeht, tritt wieder eine Erweiterung und Umbiegung des Thalbeckens ein. Von hier an erst verdient dasselbe den Namen „Grabenbruch“. Es stellt sich uns als eine langgestreckte, im allgemeinen südnördliche Furche inmitten zweier Wüstenplateaus dar mit einer anbau- und bewässerungsfähigen Alluvialfläche von 10—20, höchstens 24 km Breite. Wie das geotectonisch gleiche Wadi el-Arabah, das Jordanthal und Orontesthal in Syrien, ist das untere Nilthal im O. und W. von Bruchlinien umrandet, deren Streichen gleich dem des Thales nur zwischen SSO.-NNW., S.-N. und SSW.-NNO. abwechselt. In den meisten Fällen erscheinen die Randbruchlinien der beiden Ufer einander einigermaassen parallel gerichtet.

Aehnlich wie die genannten Gräben Syriens,[1]) nimmt auch das Nilthal im Gebirgsbau Aegyptens nicht die Stelle einer Antiklinale, eines im Scheitel aufgesprungenen Gewölbes, sondern eher die einer Synklinale ein. Die Arabische Wüste[2]) im O. des Nil, soweit sie nördlich von Qeneh und westlich von dem krystallinischen Küstengebirge am Rothen Meer liegt, präsentirt sich mit ihrem gleichmässigen Westfallen der Schichten als Westflügel einer grossen Antiklinale. Auch in der Libyschen Wüste weist die ungewöhnliche Ausdehnung der Unteren Libyschen Stufe des Eocäns innerhalb des Plateaus zwischen Theben, Siut, den Oasen Farafrah, Dachle und Charge, vom W.- und S.-Rand des Plateaus an bis dicht zum Nilthal und die Beschränkung der Oberen Libyschen Stufe auf einen schmalen Streifen nahe dem Nilthal schon auf eine zum Nil geneigte Schichtenlage des Eocäns hin. Nördlich vom Breitengrad von Siut scheint die alveolinen-

---

[1]) Blanckenhorn, Die Strukturlinien Syriens und des Rothen Meeres. Eine geotektonische Studie. Berlin 1893.

[2]) Vergl. die Profile AB und FG auf Zittel's geolog. Uebersichtskarte d. libyschen und arabischen Wüste, sowie Fourtau's Querprofil durch die Arabische Wüste in: Sur la constitution géologique du massif du Gebel Galala el Baharich. Bull. Soc. géol. France 1900, S. 33.

reiche Obere Libysche Stufe dicht östlich von der Oase Beharije noch in grosser Verbreitung bis zum Breitengrad von Bahnessa zu existiren, während dieselbe im O. nur als schmaler Streifen am Rand des Plateaus vorkommt und unterhalb Minije verschwindet. Wir wissen nun, dass schon in sehr früher Zeit (des Untereocäns) sich mitten in der Libyschen Wüste von der Oase Dachle über Farafrah und Beharije bis Abu Roasch ein mächtiges Faltengebirge aus Kreideschichten emporwölbte, auf dem dann die Schichten des Eocäns horizontal, discordant und übergreifend aufgelagert wurden. Die eben geschilderte Art der Verbreitung der verschiedenen Eocänstufen in der südöstlichen Libyschen Wüste legt nun den Schluss nahe, dass die Faltung in jener Gegend mit der eocänen Auflagerung nur zu einem gewissen, nicht aber zum definitiven Abschluss gelangte. Es lässt sich die Hypothese aufrecht erhalten, dass wenigstens im südlichen Theil der Libyschen Wüste zur Pliocänzeit noch einmal eine Hebung etwa längs der alten Erhebungsaxe stattfand. Diese äusserte sich aber jetzt ganz anders wie früher, nämlich nicht als intensive Auffaltung einer beschränkten Zone, sondern als allgemeine unmerkliche Wölbung von grosser Spannweite. So bringt die Umgebung des unteren Nilthals in gewissen Theilen die Muldenform fast noch deutlicher zum Ausdruck als die syrischen Grabenbrüche, bei denen sie oft nur schwer erkennbar ist. Ein Unterschied besteht aber gegenüber letzteren. In Syrien sind die umgebenden Plateaus von Brüchen parallel den Gräben durchzogen und so in Längsstreifen zerrissen. Das fehlt in Aegypten am Nilgraben. Am Nordende der Libyschen Wüste, am Fajum, wo auch in Aegypten Parallelbrüche auftreten, verschwindet hinwiederum der Charakter der Synklinale, der auch der nördlichen Arabischen Wüste fehlt.

Die Richtung des Nilgrabens und seiner Randbrüche ist von Hu-Farschut bis Qusija SO.-NW., von da bis Samallut S.-N., dann bis Masid und Atfih SSW.-NNO., abgesehen von einem nasenartigen Vorsprung auf dem rechten Ufer bei Burumbul gegenüber Wasta. Von Masid an, wo der Thalrand auf dem rechten Ufer wieder S.-N.-Richtung annimmt, treten rechts die höheren, bis dahin mehrfach unmittelbar zum Nilwasser abfallenden Eocänklippen, welche sich noch in gleicher Richtung nach NNO. fortsetzen, mehr nach O. zurück, indem sich ein niedrigeres, meist von pleistocänen Schichten bedecktes Vorland vorlegt, welches den Kulturstreifen einengt. Der ehemals eingestürzte Grabenstreifen war hier breiter als das heutige Nilthal und reichte bis zu den Klippen im Osten. Vom Breitengrad von Kefr Ama an streichen diese Klippen ebenso wie der westliche Nilthalrand nach N. bis in die Heluaner Gegend. Von hier bis Kairo gilt endlich NW.-Richtung für das Thal und

dessen Ränder. Auf dem linken libyschen Ufer hält diese Grenzlinie bis zum Nordende der Libyschen Wüste an, auf der östlichen Seite nur bis zur Citadelle von Kairo. Unterhalb dieses Punktes tritt der Rand der Arabischen Wüste zurück und zieht sich im allgemeinen in NNO.-licher Richtung mit mehreren unregelmässigen Buchten (am Mokattamfuss, bei Birket el-Hagg, Chanqa und Abu Zabel) bis Schibin el-Qanātir, wo zum letzten Male tertiäre Schichten und Basalt am Thalrand erscheinen.

Damit ist in geologischem Sinne das Ende des eigentlichen Nilthals erreicht. Was auf der Ostseite noch nördlicher folgt, gehört, obwohl es heute z. Th. Wüste ist, den diluvialen Delta- bezw. Aestuarium-Aufschüttungen an.

Da im Nilthal selbst Miocänbildungen fehlen, ist es nicht möglich, das genaue Alter der Gebirgsbewegungen nach unten hin festzulegen. Ausser dem System von Graben- und Längsbrüchen nehmen noch Querbrüche an der speciellen Ausbildung des Nilthals theil. Von diesen werden wir im folgenden Capitel einige Beispiele besprechen.

c. Tektonik des rechten Nilufers von Kairo bis Maghagha. Querbrüche und Alabasterbildungen.

Das Mokattamgebirge bei Kairo, der östliche Thorpfeiler des Nilthals, ist nicht, wie Fourtau[1]) annahm, ein quer zu seiner Streichrichtung blossgelegtes Gewölbe mit Neigung nach N. und S., sondern der Hauptsache nach eine vom Nilthal gegen O. einfallende Platte. Die nördlichen Theile bis zu dem Thälchen, welches gegen die Grabmoschee von Bursbey ausläuft, fallen noch besonders gegen NO. unter den Gebel Ahmar ein. Die übrige Masse neigt aber mit 5° gegen OSO. Weil nun aber die zwei Seiten des Mokattam an der westlichen Nase der Citadelle gegen einander einen Winkel von fast 90° bilden und von da nach NO. und SO. zurücktreten, ihre Enden (der Gebel Ahmar und das Wadi Dugla) also weiter östlich liegen und daher infolge des Einfallens jüngere Schichten aufweisen müssen, so erscheint von einem weiten westlichen Standpunkt aus der Mokattam als Gewölbe mit ostwestlichem Streichen und Einfallen zum Gebel Ahmar und Wadi Dugla. So hat es irrthümlich Fourtau aufgefasst.

In der Mitte des Mokattam verläuft eine wichtige Verwerfung von W. nach O. Man erkennt sie deutlich, wenn man hinter der Citadelle an den Pulverkammern der Steinbrüche vorbei direct zu dem trigonometrischen Signal oder der Station des Venusdurchgangs emporsteigt. Die Verwerfung schneidet diesen steilen Fuss-

---

[1]) Note sur la stratigraphie du Mokattam. Bull. Soc. géol. France. (3) tome XXV, S. 208. 1897.

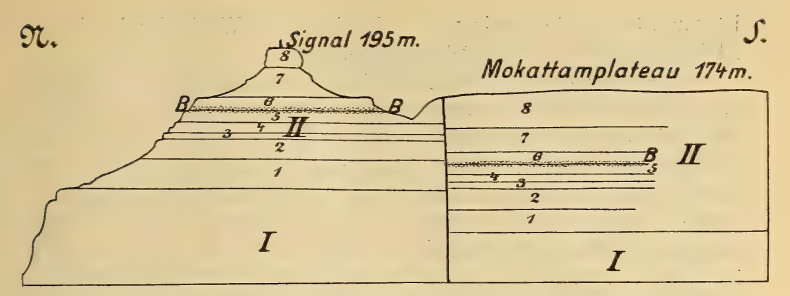


Fig. 2. Längenmaassstab 1 : 5000, Höhe 1 : 2000.
II Obere } Mokattamstufe.
I Untere }
B = Sandsteinlagen mit oberflächlichen Pseudobohrmuschellöchern.

weg dreimal und erreicht das Plateau der obersten Mokattamschicht AAAα SCHWEINFURTH's, unsere Schicht 8, dicht nordöstlich von dem „unvollendeten Bauwerk". Auf diesem Plateau läuft sie dann längs des S.-Fusses der Hügel mit dem Signal und der Venusstation und deren Fortsetzung in ein Thal hinab, dessen Ursprung noch auf SCHWEINFURTH's Karte[1]) vermerkt ist. Diese auf genannter Karte leider nicht ersichtliche Verwerfung ändert übrigens das regelmässige Farbenbild derselben nicht unerheblich, indem das ganze südliche Plateau von dieser Verwerfung an bis zu dem ersten folgenden südlichen Abfall über dem südlichen Weg zu dem Mosesbrunnen den alleroberstenSchichten AAAα (=II 8), nicht aber AAAβ (= 6), angehört. An der Verwerfung ist die südliche Scholle um 12 m eingesunken.

Noch in einer Beziehung ist diese Spalte beachtenswerth. Da, wo der Fussweg sie gerade an der Kante des Hochplateaus kreuzt, zeigen sich alle Klüfte des Kalksteins von Kalkspath erfüllt, d. h. ägyptischem Alabaster[2]), zum Zeichen, dass eine Quelle die Spalte zum Austritt benutzte. Weiter westlich am Abhang kann man an der NW.-Kante des Plateaus, welches das „unvollendete Bauwerk" trägt, an einer Stelle, unter der die Verwerfung durchlaufen muss, einen grobkörnigen Sandstein bemerken. Es

[1]) Diese Zeitschr, 1883, t. 20.

[2]) Dass die heute in der mineralogischen Wissenschaft übliche Anwendung des Namens Alabaster (nach der Stadt Alabastron am Nil, einem ehemaligen Hauptstapelplatz für das herrliche Kalkspathgestein) auf schwefelsauren Kalk etymologisch ebensowenig zu rechtfertigen ist, wie einige andere auf ägyptische Vorkommnisse bezogene Bezeichnungen: Ammonites, Syenit, Basalt, erwähne ich hier nur beiläufig. Wie Herr Dr. BELOWSKY, Assistent am Mineralogischen Institut Berlin auf mikroskopisch-optischem Wege nachwies, handelt es sich bei dem ägyptischen Alabaster um Kalkspath, nicht Aragonit.

ist ein Stück „Sandsteingang", der hier (im Wechsel mit obigen Alabasteradern) zum Vorschein kommt.

Am Westfuss des Mokattam hat man sich selbstverständlich eine Randverwerfung zu denken, an welcher der westliche Gegenflügel der Mokattam-Antiklinale in die Tiefe sank unter das Niveau des heutigen Thales. Diese Linie müsste westlich von der Citadelle nach S. zum Austrittspunkt der lithionhaltigen Mineralquelle ʿAin es Sira, der einzigen richtigen Quelle bei Kairo, und dann gegen Basatin verlaufen. Westlich davon ist von dem jetzt im Thal verhüllten ehemaligen Gebirgsstreifen ein Stück erhalten geblieben zwischen dem Schlachthaus und Basatin. Stände diese Parthie mit dem Mokattam noch in unmittelbarem Schichtenverband, so müssten hier bei dem östlichen Einfallen der Mokattamschichten tiefere Lagen, nämlich Untereocän oder Kreide, zu Tage treten. In Wirklichkeit finden sich nur die untere Abtheilung der Mokattamstufe, die Gizehensisbänke und die Bausteine von Kairo.

Eine O.-W.-Verwerfung, mit der südlich vom Wadi Dugla wieder die untere Mokattamabtheilung vorherrschend wird, muss sich dann auf der Nordseite des Gebel Turra im Wadi Dugla vorfinden. Gelbliche petrefaktenreiche Mergel mit *Plicatula polymorpha, Anisaster gibberulus* etc. der Oberen Mokattamstufe (SCHWEINFURTH's AAAγ, meine Schicht II, 4) bedecken hier auf der Nordseite den Thalgrund[1]), und südlich erhebt sich ein Plateau aus Unterer Mokattamstufe. Dieser Gegensatz hält in OSO.-Richtung an über den Bir el-Fachm (= Kohlengrube) bis zum Ursprung des Wadi Dugla. Im NO. der Plateauhöhe Gharebūn tritt an Stelle des Duglathales das Quellgebiet des Wadi Gendel und noch weiter südsüdostwärts die Quelle des Wadi Mogarba, das in seinem Unterlauf Ramlieh heisst.[2]) Die thalbildende Verwerfung mit Absenkung des Nordflügels hat damit nach 50 km weitem bogenförmigem Verlauf in östlicher, nachher in OSO.-Richtung die Wasserscheide zum Rothen Meere überschritten, worauf sie sich verliert.

Von dieser wichtigen Linie an südwärts begegnen wir einer ganz neuen Lagerungsweise der Eocänschichten des Nilufers. Stellte im N. der Mokattam den Ostflügel einer Antiklinale dar, so dass man nach O. wandernd in gleicher Höhe immer jüngere Eocänschichten antraf, so herrscht von nun an im Allgemeinen Muldenbildung mit schwacher Neigung der Schichten bald rein westwärts, bald mehr westnordwestwärts zum Nil. Es zeigt sich das an

---

[1]) Einer der Wadiarme wurde von SCHWEINFURTH deshalb Plicatulathal genannt.

[2]) Vergl. SCHWEINFURTH's Aufnahmen in der Oestlichen Wüste, Blatt II.

folgenden Wirkungen. Ausgedehnte Flächen, die von ein und derselben härteren Eocänbank eingenommen werden, neigen sich sanft gegen W. oder WNW. Die Wadis werden immer länger, und in ihrem Bett steigt man relativ langsam zu jüngeren Schichten empor. Oft genug fallen die Wadisohlen lange Zeit gleichmässig mit den Schichten an beiden Ufern ab. Die Obere Mokattamstufe findet sich, wenn vorhanden, nur in einer westlichen Zone, d. h. in der Nähe des Nilthals als Krönung der dortigen höchsten Plateaus vor; im Osten, d. h. im Innern des Gebirges, herrscht meist die Untere Mokattamstufe vor.

In der ganzen Umgegend von Heluan[1]) ist die Obere Mokattamstufe bis auf geringe Reste verschwunden. Ein solcher Rest findet sich in dem dreieckigen, zwischen 2 Verwerfungen eingesunkenen Stück auf dem rechten Ufer des Wadi Hof (SCHWEINFURTH's „Versunkener Hügel" und „Carolia-Hügel"). Die beiden Verwerfungen stehen in ihrer südöstlichen Verlängerung in gewissen Beziehungen zu je einem Alabastervorkommen im Wadi Hof und im Wadi Gerraui. Das Mineral tritt zwischen dem körnigen Kalk als Ausfüllung von Hohlräumen und Spalten auf, die nach unten und ursprünglich wohl auch gegen die Oberfläche zu abgeschlossen waren. Derartige geeignete Hohlräume finden sich einerseits an ungebrochenen Flexuren, d. h. plötzlichen Schichtenkrümmungen auf dem geneigten Mittelschenkel, andererseits in der Nähe von Verwerfungen an Parallelspalten derselben. Ersteres ist im Wadi

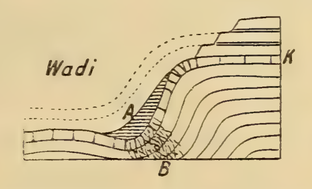


Fig. 3. Alabastervorkommen am Wadi Gerraui nach SCHWEINFURTH.
K = Kieselkalk. A = Alabaster. B = Zerreissungsbreccie.

Gerraui der Fall, letzteres im Wadi Hof. Hier liegen die Schichten der Unteren Mokattamstufe gerade unter dem Alabaster ganz horizontal und in regelmässigem Zusammenhang. Der später von Kalkspath erfüllte Spalthohlraum ging also nicht weiter nach unten durch, sondern beschränkte sich auf die Nähe der ehemaligen Erdoberfläche. Zeitlich dürfte die Bildung dieser Alabastermassen Aegyptens den niederschlagsreichen Perioden des Pliocäns und Diluviums angehören. Der faserige Kalksinter setzte sich aus lang-

[1]) Vergl. SCHWEINFURTH's Aufnahmen in d. östl. Wüste v. Aegypt. Blatt I: Die Umgebung von Heluan als Beispiel der Wüsten-Denudation.

sam einrieselnden Wässern, die vorher von allem Schmutz durch Filtrirung befreit waren, lagenweise ab und zwar in der Tiefe unter Abschluss von der Oberfläche, ähnlich wie bei bei unseren Kalkhöhlen, nur dass in Aegypten die weniger umfangreichen, mehr gangartigen Hohlräume vollständig von dem Kalksinter ausgefüllt wurden. Jedenfalls sind dort Alabastervorkommnisse stets ein Beweis für das Vorhandensein von Gebirgsstörungen in der Nähe.

Die zuletzt erwähnten Verwerfungen östlich Heluan streichen in den Richtungen WNW.-OSO. und NW.-SO. Die letztere südwestliche Bruchlinie hat die längere Erstreckung, denn sie lässt sich deutlich 50 km weit über die alten Alabasterbrüche am Wadi Gerraui zum Wadi el-Teʿēm und weiter zum Wadi Hassane oder Ghamaza verfolgen, von dem ein Quellthal („Austern Thal" auf Schweinfurth's Blatt II) durch sie bedingt erscheint.

Es folgt nun südlich eine einförmige Gegend, in der sich Dislocationen kaum bemerkbar machen. Erst am Wadi Abu Rimth, dem Oberlauf des gegenüber Beni Suēf einmündenden Wadi Baijād, treten zwei Verwerfungen im Eocän auf, die wieder von OSO. nach WNW. streichen.

In der gleichen Richtung begleitet ein Bruch den Nordabfall des Gebel en-Nār am Wadi Rijade bei Biba el-Kubra (vergl. Fig. 4)

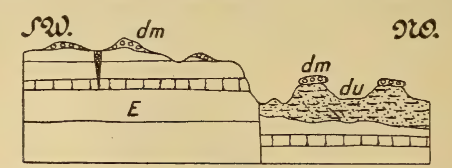


Fig. 4. E = Eocän. du = Melanopsisstufe (oberpliocän-unterdiluvial). dm = Diluviale Hochterrasse.

und ein anderer senkrecht dazu in SSW.-NNO.-Richtung die unmittelbar zum Nilwasser jäh abfallende Seite desselben Plateaus. Dicht am Dorfe Dahaibe hängt noch ein Stück der abgesunkenen Nilthalscholle in abwärts gerichteter Neigung (trotz einer trennenden schmalen Spalte) an der stehengebliebenen östlichen Uferscholle. Westwärts steigt sie unter das Kulturland des Nil hinab (Fig. 5).

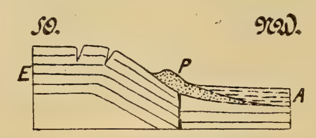
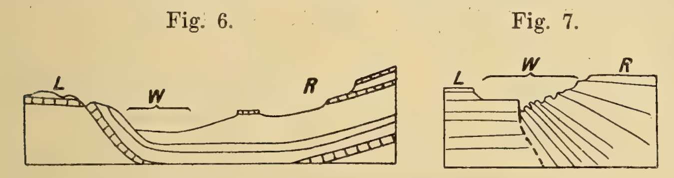


Fig. 5. E = Eocän. P = Marines Pliocän bei Dahaibe. A = Alluvium des Nil.

Sowohl im N. des Gebel en Nūr (Fig. 4) als im W. desselben (hier nur der schräg geneigten Scholle) liegen fossilführende pliocäne Bildungen am Fusse auf. Diese Erscheinung wirft einiges Licht auf die Entstehung als Grabeneinsturz vor der pliocänen Transgression und auf den Zusammenhang der Querspalten in SO.- und OSO.-Richtung mit den Nilspalten.

Eine zickzackförmige zusammenhängende Gruppe von Störungen zieht sich östlich Feschn aus dem kleinen Wadi Mudil an den beiden Gebel el-Hadīd vorbei in OSO.-Richtung bis zu den grössten Alabasterbrüchen Aegyptens am grossen Wadi Moathil, einem Südarm des Wadi Sanūr.[1] Sehen wir von kleinen Verwürfen beim Dorfe Mudil am Nilthalrand ab, so deutet sich diese Dislocation zuerst im Thal des Mudil ca. 2,4 km östlich vom Nil als Flexur ohne Sprung an (vergl. Fig. 6), fällt aber weiter aufwärts gerade in der Sohle dieses Wadis bald als tiefe Kluft mit Schichtenwechsel beiderseits oberflächlich auf (Fig. 7). Sie ver-

Fig. 6. Fig. 7.



Profil am Wadi Mudil oberhalb Mudil.
W = Sohle des Wadi Mudil. L = Linkes südwestliches Ufer.
R = Rechtes nordöstliches Ufer.

liert sich dann wieder im Wadi Raedan, einem Südarm des Fakire im S. des westlichen Gebel Hadīd als Flexur (Fig. 8).

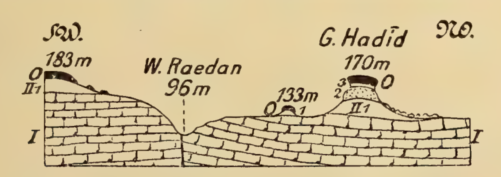


Fig. 8. Profil am westlichen Gebel Hadid
(= G. Ssechlān SCHWEINFURTH's).
O = Oligocäner Travertin. II 1—3 Obere Mokattamstufe.
I Untere Mokattamstufe.

Nordöstlich vom NO.-Ende der letzteren setzt die zweite ähnliche, nordöstlich von dieser die dritte und endlich die vierte pa-

[1]) Im Gegensatz zu SCHWEINFURTH's Blatt III seiner Aufnahmen in der Oestlichen Wüste, die hier mehrere Irrthümer aufweist.

rallele Störung als jedesmaliger Ersatz der vorhergehenden an. Die letztgenannte ist die längste und wichtigste. Sie scheidet eine einförmige Ebene im NNO. an den Oberarmen des Wadi Fakire und am Wadi Moathil, die sogenannte „Schizasterebene“ SCHWEINFURTH's, von dem südlichen plateauartigen Bergland des Gebel Um el-Oweieh und er-Rokam, das sich längs dieser tektonischen Linie mit steilem Abfall unvermittelt erhebt. Stratigraphisch gehört die Oberfläche dieses Plateaus dem gleichen Horizont der unteren Mokattamstufe an, wie die ca. 50 m tiefer liegende nördliche Ebene.

Dicht am N.-Rand dieses Berglands, aber noch innerhalb desselben, befinden sich nun die Alabasterbrüche, welche mindestens schon in der Ptolemäerzeit in Betrieb, später Mehemet Ali das Material zum Bau der berühmten Alabastermoschee auf der Kairenser Citadelle geliefert haben. Der Alabaster erfüllt entweder gangförmig einfache Parallelspalten zum Hauptrandbruch oder grosse unregelmässige parallelepipedische, polyedrische oder ellipsoidische Hohlräume oder Riesendrusen, die wenigstens an einer, meist an zwei Seiten von senkrechten geradlinigen Wänden, d. h. Gesteinsklüften, umschlossen sind. Die zwei grössten Vorkommen scheinen im Horizontalschnitt einen halbkreisförmigen Umriss zu haben mit einer geraden Begrenzung im SW., parallel zum Gebirgsrand. Die umgebenden Eocänschichten sind ganz ungestört horizontal oder nur schwach flexurartig gegen den Rand geneigt (vergl. Fig. 9).

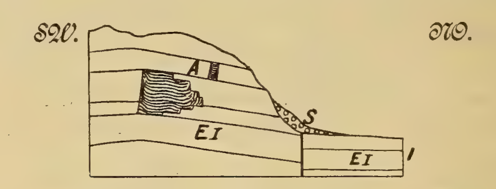


Fig. 9. E I = Untere Mokattamstufe. A = Alabaster. S = Gehängeschutt.

Die Schichtung des Alabaster ist gleichfalls horizontal aber mehr wellig und zieht sich nur an den Grenzwänden oft in die Höhe.

Bei der Eisenbahnstation Maghagha würde, nach JOHNSON PASCHA und DROOP RICHMOND [1]), eine grosse in SO.-NW.-Richtung laufende Bruchlinie endigen, welche das aus der Unteren Mokattamstufe (Abtheilung 1—3) aufgebaute Plateau des Gebel Qarara [2]) und seiner südöstlichen Fortsetzungen Gebel el-Mseki

---

[1]) Notes on the Geology of the Nile Valley. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1892, S. 482.

[2]) BLANCKENHORN, Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens II. Diese Zeitschr. 1900, S. 423.

oder Dihar (?) etc. südwestlich abschneidet. Eine niedrige Ebene dehnt sich von diesen im ganzen gradlinigen Plateauabfällen [3]) südwärts bis zum grossen Wadi Tarfeh, das so ein geeignetes dreiekiges Mündungstiefland vorfindet.

Ich selbst beobachtete im nördlichsten Theil dieser Ebene überall nur die gleichen grünen und grauen Thone der Unteren Mokattamstufe 1, welche auch die Basis des Gebel Qarara bilden und keine directen Beweise einer Verwerfung mit Senkung des Südflügels. Ich neige mich eher der Ansicht zu, dass die ungewöhnliche Entwickelung dieser leicht zerstörbaren Gypsthone und Mergel in den Abtheilungen 1 und 2 der Unteren Mokattamstufe gerade in dieser Gegend, wo ein gewaltiges Seitenthal mündete, die Zerstörung und Fortführung des ganzen Eocängebirges auch allein durch den Fluss ermöglichte, ebenso wie an dem dreieckigen Mündungsgebiet des etwas nördlicheren Wadi esch-Scheich. Auf die südlichen und östlichen Theile dieser Ebene am Wadi Tarfeh selbst erstreckten sich freilich meine Untersuchungen nicht mehr. Ich bin daher weder in der Lage, hierüber noch auch über die Tektonik der südlicher folgenden Theile des rechten Nilufers aus eigener Anschauung etwas auszusagen.

Von Minieh an haben meine jungen englischen Kollegen an den Rändern der Arabischen Wüste gearbeitet und wollen eine noch grössere Fülle von Störungen wahrgenommen haben, als es mir in meinem Gebiet gelungen ist. Ob dieselben sich alle als wirkliche, in die Tiefe gehende Verwürfe im eigentlichen Sinne bestätigen, ist eine andere Frage.

d. Das linke Nilufer und die Brüche des Fajūm.

Das westliche Nilufer steht in seinem Aufbau in grossem Gegensatz zu dem Ostufer. Das zeigt sich schon bei Kairo.

Gegenüber dem Gebel Ahmar und nördlichen Mokattam mit ihrem Mitteleocän und Oligocän erscheinen auf der Westseite des Thals bei Abu Roasch Schichten der Oberen Kreide, welche bis an das Kulturland des Nil vortreten. Verdanken sie ihre Auffaltung auch sicher älteren Gebirgsbewegungen noch vor der discordanten Bedeckung durch die Obere Mokattamstufe, so sind doch möglicher Weise einige Einbrüche, speciell die Staffelverwerfungen an der Ostseite des Vorkommens zwischen der Gaʿa Pyramide und Kerdāsse späteren Datums. Aber analog der miocänen Zertrümmerung der Antiklinale des kretaceischen Gebel Schebrewet, des NO.-Pfeilers der Arabischen Wüste, möchte ich dieselben doch noch für antepliocän halten und der Miocänzeit zutheilen.

---

[3]) Auf Schweinfurth's Karte III ist dieser Plateauabfall falsch eingetragen und um 5 km nach NO. zu verschieben. Die Westspitze des Gebel Qarara liegt nicht bei Scharuna, sondern bei Qarara.

Eocänschichten der Unteren Mokattamstufe bilden dann den Untergrund der grossen Pyramiden ebenso wie im O. denjenigen der Citadelle von Kairo. Doch senken sich diese Schichten am Rande der Nilebene schon vom Dorf der Pyramidenbeduinen ab nach SO.[1]) Die Sphinx enthält noch die Gizehensisschichten, die folgenden Randhügel der Wüste aber, zunächst das Chēt el-Ghorab oder Krähennest und der Gebel Kibli el-Ahram, bestehen aus horizontal gelagerten Oberen Mokattamschichten. Fourtau[2]) hat einen gewissen Fischzahnhorizont dieses Hügels Kibli el-Ahram später am Mokattam wiedergefunden und die Höhenlagen desselben an beiden Orten verglichen. Er rechnet dabei einen Höhenunterschied von 150 m auf beiden Nilufern aus. Nach Dawson[3]) betrüge die Differenz ca. 73 m, was sicher zu wenig ist.

Wie weit nun diese Oberen Mokattamschichten über Sakkara den niedrigen klippenlosen Rand der Libyschen Wüste begleiten, steht noch nicht fest.

Speciell liegen leider keine Nachrichten über den inneren Bau des niedrigen schmalen Landrückens vor, der das Fajūmbecken vom Nilthal trennt und vom Bahr Jūssuf bei el-Lahūn durchschnitten wird. Südlich vom Fajūm an den Oasen Gharaq, Rajān und Moēleh treten wir jedenfalls wieder in die Untere Mokattamstufe mit *Nummulites gizehensis* ein.

Das Fajūm ist eine im ganzen dreieckige Depression, die auf allen drei Seiten von Verwerfungen umgrenzt zu sein scheint. Die Abbruchlinie, welche das Fajūmkulturland im O. begrenzt, schliesst sich in ihren Richtungen noch am meisten an den Nilthalgraben an. Sie zerfällt in zwei Theile, deren nördlicher von NW. nach SO. bis zum Labyrinth verläuft, während der südliche etwas östlich von der Hauptstadt Medinet el-Fajūm genau in N.-S.-Richtung zur SO.-Ecke streicht und durch den Lauf des Bahr el-Gharaq markirt wird. Daran schliessen sich nun weitere Randbrüche im SSW. des Fajūm (vergl. Fig. 10 auf umstehender Seite).

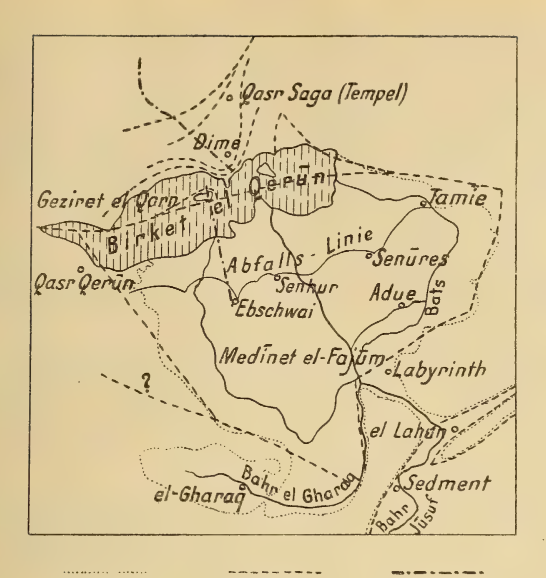
Am S.-Rand der Fajūmoase stellte Schweinfurth[4]) bei Talīt el-hagar das Vorhandensein des oberen Horizonts des Kairiner Bausteins mit *Lobocarcinus*, der die Mitte der Unteren Mokattamstufe, meine Abtheilung 3, einnimmt, fest. Die Kalkplatten desselben, welche hier den südlichen Zipfel des Fajūm, den District

[1]) Vergl. Walther, Die Denudation der Wüste, 1891, S. 400, f. 25.

[2]) Sur un nouveau gisement de poissons fossiles aux environs des Pyramides. Bull. soc. géol. France, (3) XXVII, S. 239. 1899.

[3]) Notes on the Geology of the Nile Valley. Geol. Mag. July 1884, S. 289.

[4]) Reise in das Depressiosgebiet im Umkreise des Fajūm. Zeitschr. Ges. f. Erdk. XXI, S. 104.



Grenze des Kulturlandes. — Bruchlinie. — Linie des Querprofils Taf. XIV, Fig. 2.

Fig. 10. Skizze der Strukturlinien des Fajūm.

Gharaq, in Gestalt langer Inseln von 15—19 m Meereshöhe durchziehen, bilden vielleicht auch noch die Unterlage der Alluvionen am äussersten S.-Rand des Fajūm-Beckens. Das gilt aber kaum mehr für den übrigen grösseren Theil des Fajūm. Der eocäne Untergrund des letzteren dürfte nach meinen Beobachtungen und Schlüssen einer besonderen tafelförmigen Scholle angehören, die vom südlichen Randgebiet durch eine Verwerfung (in OSO.-WNW.-Richtung) getrennt und an derselben eingesunken ist. Im N. oder besser NNW. aber ist dieses unterirdische Plateau, welches zum Birket el-Qerun hin (wohl bloss infolge früherer Erosion und Denudation) in Terrassen allmählich abfällt, durch eine weitere grosse Verwerfung abgeschnitten. Nur an der Hauptrandkante dieses Plateaus bezw. seiner ausgeprägten Terrasse, welche mit der bekannten, dem See parallelen Abfallslinie des höheren Theiles des Fajūmer Kulturlandes zusammenfällt, tritt das Eocän unter den mächtigen, sonst Alles verhüllenden Alluvionen wirklich nackt zu Tage.[1] An der Localität Hod el-Baʿu, $^{1}/_{2}$ Stunde nördlich von der Station Ebschwai, lassen sich gelblichgraue weiche Mergel mit zahlreichen Abdrücken von *Leda* sp., *Nucula* sp., *Tellina* cf.

[1]) Vergl. dazu das colorirte „Querprofil durch den Fajūmgraben" auf Taf. XIV, Fig. 2.

tenuistriata, kleinen Gastropoden (*Chenopus?* etc.) und Fischschuppen ohne die geringste Nilschlammüberdeckung beobachten. Sie gleichen vollkommen den an Fischschuppen, Nuculiden und kleinen Gastropoden reichen Mergeln innerhalb der Unteren Mokattamstufe, ganz speciell an der Obergrenze meiner Abtheilung 4 am Wadi Sanūr. Aus der Oberen Mokattamstufe ist mir ein derartiges Gestein weder vom Fajūmgebiet, noch dem gegenüberliegenden Theil des Rechten Nilufers bekannt. [1])

Die Höhe des Punktes maass ich mit meinen Aneroiden zu 20 m über dem Spiegel des Birket el-Qerūn und 14 m unter dem Bahnhof Ebschwai (= — 6 m), demnach — 20 m unter dem Meeresspiegel. Schätzen wir analog den Verhältnissen am Wadi Sanūr die Mächtigkeit der unter der Fossilschicht folgenden Abtheilung 4 auf ca. 20 m, so würden wir erst bei — 40 m Meereshöhe auf die Abtheilung 3 mit *Lobocarcinus* stossen, welche sich bei Gharaq beinahe 60 m höher vorfand.

Ich vermuthe, dass auch östlich über Sennūres bis Tamīe und westlich dieselben Verhältnisse obwalten und jene ganze Abfallslinie [2]), die bisher als junge Seeterrasse aufgefasst wurde, einen älteren Ursprung als Eocänplateaukante hat. Ob der an der NW.-Ecke des Fajūm-Kulturgebietes auftretende steilere Abfall im S. des Sees mit dem Qasr el-Benāt und Qasr el-Qerūn noch der gleichen Eocänmasse oder, wie mir wahrscheinlicher dünkt, einer höheren Horstscholle angehört, die dann mit dem Gharaqgebiet ohne Bruch zusammenhinge, bleibt noch eine offene Frage. Weiter westlich am Berge Medūret-el-barhl fand jedenfalls SCHWEINFURTH *Nummulites gizehensis* bankbildend zusammen mit *Schizaster mokattamensis* und *Conoclypeus conoideus* bei + 45 bis 50 m Meereshöhe.

In vollem Gegensatz zu der geologischen Beschaffenheit der SSO.-Seite des Birket el-Qerūn steht nun diejenige der NNW.-Seite. Abgesehen davon, dass dort auch die Nilanschwemmungen keine Rolle mehr spielen, herrscht die Obere Mokattamstufe oder Caroliastufe vor, die sich nach oben noch in obereocäne und oligocäne Schichten fortsetzt. Der Birket el-Qerūn bezeichnet in seiner Längsausdehnung die Streichlinie einer hochbedeutsamen Verwerfung, die im O. mindestens bis Tamīe, wahrscheinlich noch weiter bis zum Nilgraben reicht.

Aehnlich wie das Judäische Plateau im W. des Todten Meeres sank die NNW.-Seite des Birket el-Qerūn nicht im ganzen

---

[1]) Meine frühere irrthümliche Auffassung dieser Schicht als Tafle an der Basis des Oberen Mokattam wie bei Kairo (diese Zeitschr. 1900, S. 446) ist danach zu berichtigen.

[2]) SCHWEINFURTH l. c. S. 134.

Körper, sondern in Treppen ab, so dass ein „einseitiger Graben“ entstand.

Nur zwei Schollen unseres Querprofils auf Taf. XIV passen nicht ganz zu diesem Schema. Die erste Ausnahme macht die kleine Insel Geziret el-Qorn, an deren S.-Seite man sich die Hauptabbruchlinie verlaufend denken kann (vergl. Taf. XIV). Diese wohl rings durch Brüche isolirte Scholle sank infolge Einklemmung nicht so tief ein, als der übrige eocäne Untergrund des nördlichen Seestreifens und Nordufers. Die Grenze zwischen der Oberen und Unteren Mokattamstufe liegt höher (nämlich im oder noch etwas über dem Niveau des Sees) als am Nordufer unterhalb Dime, wo sie erst etwa 14 m tiefer zu suchen ist.

Vergleicht man die Höhe der Horizonte der nördlichen Uferscholle direct mit derjenigen im Fajūm bei Ebschwai, wo die Grenze der beiden Mokattamstufen bei 0 m liegt, so erhalten wir eine Sprungdifferenz von mindestens 54 m.

Wenn wir nun auf dem Nordufer über die Ruinen von Dime längs unseres Profils in WNW.-Richtung gegen den Gebirgspass emporsteigen, so treffen wir die korallenreiche Abtheilung 1 des Oberen Mokattam, die wir auch von Geziret el-Qorn kennen, am sogenannten „Korallenhügel“ am Fusse des höheren Gebirgsabfalles bei + 29 bis 35 m Meereshöhe, d. h. 69—75 m über dem Spiegel des Birket. Zwischen diesem Punkt und dem Seeufer sank das Eocängebirge in 3 Staffeln in die Tiefe, wie das abgebildete Profil zeigt. Die durch ihren Petrefactenreichthum ausgezeichneten Gastropodenbänke in Gruppe 2 meiner Eintheilung bieten sich so in mehrfacher Wiederholung in verschiedenen Höhenlagen über einander.

Erst mit dem grossen Steilabfall am Qasr Saga oder SCHWEINFURTH's „altem Tempel“ kommt wieder Stetigkeit in den Schichtenverband. Die Schichten dieser hintersten Horstscholle liegen, wie durch Berechnung leicht festzustellen ist, ca. 50—60 m höher als in der Scholle unmittelbar am See.

Andererseits halten sie, wie aus der Figur Taf. XIV zu ersehen ist, genau das gleiche Niveau ein, wie die unterirdische Scholle des Fajūmer Kulturgebietes. Die Grenze zwischen Oberer und Unterer Mokattamstufe berechnet sich in beiden auf ∓ 0 m.

Wir könnten also diese beiden Aussenschollen unseres Querprofils sehr wohl mit den Horstschollen Palästinas vergleichen, dem Plateau von Moab etc. einerseits und dem Wasserscheiderücken von Judaea mit den Städten Jerusalem, Bethlehem, Hebron anderer-

[1]) Vergl. BLANCKENHORN, Die Entstehung und Geschichte des Todten Meeres. Zeitschr. Deutsch. Palaest. Vereins 1896, t. 3, Profil 1.

seits, nur dass dort in der Wüste Juda an Stelle der Staffelbrüche theilweise Flexuren treten.

In jedem Falle geht aus dem Vorhergehenden klar und deutlich hervor, dass die Entstehung der Fajūmdepression ebenso wie die des Nilthalgrabens auf tektonische Ursachen zurückzuführen ist.

e. Tektonik der Libyschen Wüste.

α. Wadi Natrūn, Moghara, Siuah.

Im nördlichsten Theil der Libyschen Wüste treffen wir von O. nach W. wandernd zunächst auf die complicirten Störungen innerhalb des Kreidemassivs von Abu Roasch, welche aber meist, d. h. von einigen staffelförmigen Einbrüchen am Rande des Nilthals unmittelbar bei Abu Roasch abgesehen, mit älteren faltenden Gebirgsbewegungen aus der Zeit des Eocäns zusammenhängen, daher hier nicht weiter erörtert werden sollen.

Weiter westlich erregt dann das trogförmige, abflusslose Thal des Wadi Natrūn unsere besondere Aufmerksamkeit.

Da alle auffälligen grossen Bodendepressionen in Aegypten, das Wadi el-ʿArabah, das untere Nilthal, das Fajūmbecken, die Oase Baharije und die grosse Oase Chargeh im S. der Libyschen Wüste in letzter Instanz auf tektonische Ursachen zurückzuführen sind, so dürfte das Gleiche auch für das ungewöhnlich tiefe[1]) Wadi Natrūn gelten.

Liegt der Entstehung desselben eine einfache Längsverwerfung oder eine grabenartige Senkung zwischen 2 Randbrüchen oder ein ganzes Bruchsystem zu Grunde? Die Beantwortung dieser Frage wird erst dann möglich sein, wenn man über das gegenseitige Altersverhältniss der Schichten an vielen Punkten des Thalgrundes und der Abhänge im N. und S. orientirt ist.

Wir haben oben bei Vorführung des Schichtenaufbaues am Wadi Natrūn zwei Profile (des Bohrlochs am Skull Point) (A) und der Abhänge des Gart Muluk (B) mit einander verglichen und in beiden einen tiefer gelegenen schwarzen Thon a mit Pflanzenresten, andererseits etwa 10 m darüber kalkige, fossilleere Bänke bei e kennen gelernt, die man vielleicht als altersgleich ansehen und dementsprechend zur Feststellung von nachträglichen Lageänderungen verwenden darf. Die Kalkbank am Skull Point glaubten wir auch in den Steinbrüchen im S. des Natron-Sees Abu Gebara (C) wieder zu erkennen. Diese kalkigen Bänke liegen nun bei A, also auf dem Nordabhang des Thales, in — 18 m

---

[1]) Der Spiegel des rothen Sees Abu Gebara bei Bir Hooker liegt 20,70 bis 21 m unter dem Meeresspiegel, 3—3,30 m unter dem Horizontalstrich des beim Nivellement aufgerichteten Marksteins, des sog. Skull Point, der die Zahl — 17,50 m trägt.

Meereshöhe, bei C im Thalgrund in — 22 m, die angeblich entsprechenden Steinmergel am südlicheren Gart Muluk nur — 8 m hoch. Man könnte aus diesem Umstande auf 2 Verwerfungen in der Richtung des Thales schliessen, eine unter dem Spiegel des A und C trennenden Gebara-Sees von 4 m Sprunghöhe und eine zweite zwischen C und B mit 14 m Sprunghöhe, aber nur unter der Voraussetzung einer vollkommenen Horizontalität der Schichten. Aber am Gart Muluk neigen sich die Schichten in einer allerdings kaum merklichen Weise gegen O.. Bei der Entfernung des Gart Muluk von C (ca. 4 km) und von A (ca. 3,5 km) wäre es immerhin denkbar, dass die verschiedene Höhenlage der gleichen Schicht auch ohne Bruch zu Stande käme. Sichere Schlüsse über Existenz, Lage oder gar Sprunghöhe von Verwerfungen lassen sich demnach aus den wenigen vorliegenden Daten noch nicht ziehen.

Nach ihrem Fossilgehalt, besonders den Knochenresten, haben wir geglaubt, die Wadi Natrūn-Schichten dem Miopliocän, Unterpliocän oder Messinien, d. h. der Sarmatischen und Pontischen Stufe zustellen zu müssen. Die angenommene nachträgliche Dislocation dieser Schichten könnte dann immer noch dem grossen System der pliocänen Gebirgsbewegungen angehören, da wir diese der Hauptsache nach erst gegen das Ende des Plaisancien unmittelbar vor die Transgression der *Cucullata* - Stufe legen müssen.

Westlich vom Wadi Natrūn findet sich jenseits eines Plateaus aus horizontalen Miocän- (?) Schichten ein weiterer abflussloser Thalzug, diesmal in O-W.-Richtung, das Wadi Moghara mit dem gleichnamigen Salzsee. Diese trogartige Depression ist zum mindesten auf einer Seite, nämlich im Norden, von einer bedeutsamen Verwerfung begrenzt. Dieselbe zieht sich dem Abfall des nördlichen Wüstenplateaus entlang und bedingt ein Wiedererscheinen der petrefactenführenden Schicht C dieses Steilabfalls im Grunde der Depression speciell nördlich von der Hattije el-Moghara (vergl. das Querprofil auf Taf. XIV). Die Sprunghöhe beträgt am Gor el-Leben 167 m. Diese Zahl wurde geschlossen aus der verschiedenen Höhenlage der wichtigsten, durch zahlreiche Fossilien (*Scutella Zitteli, Mytilus aquitanicus* etc.) wohl charakterisirten Petrefactenbank c. Das bedeutende Absinken der Miocänschichten erklärt den auffallenden plötzlichen Gebirgsabsturz, der sich über viele Längengrade nach W. hinzieht und erst an den Oasen Garah und Siuah sein Ende finden mag. Einst reichten die Miocänablagerungen wohl noch etwas südlicher, wie das Pachogebirge oder der Gebel Hamemat bei Aradj beweist, sind aber hier meist denudirt.

Wie die Oase Siuah (— 30 m), so liegt auch, wie ich zuerst ausrechnete, Moghara unter dem Meeresniveau. Der Spiegel des Salzsees von Moghara hat nach meinen 4 guten Aneroiden eine Höhe von — 7 m.

Die wunderbaren Erscheinungen, die sich an diese Bruchlinie knüpfen, werden wir am besten verstehen, wenn wir, so wie ich selbst im April 1898, dieselbe ein Stück (50 km) in der Richtung von W. nach O. verfolgen und zwar vom Fusse des Gor el-Leben aus, wo sie am entschiedensten ausgeprägt ist.

Bei 27½ km Entfernung von genanntem, im NNO. von Moghara gelegenen Berge treffen wir genau auf der Linie eine Gruppe schwarzer Hügel, genannt Gor Hilab, die von Weitem wie Basaltkegel aussehen. Es sind abgestumpfte Kegel von ca. 30 m Höhe, unten aus geschichtetem Sand gebildet, über dem sich gleich einer riesigen Orgel mit ihren Pfeifen eine 2—5 m mächtige Masse von lauter senkrechten Röhren aus dunklem Kieselsandstein, die sich fest an einander schliessen, aufbaut. Der auffälligste und höchste dieser Hügel (Fig 11) hatte die Form

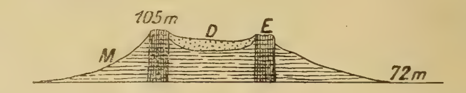


Fig. 11. M = geschichteter Miocänsand E = Sandeisentuben. D = Flugsand.

eines schönen Kraters von 100 Schritt Durchmesser mit einer von lockerem Sand erfüllten Vertiefung in der Mitte und einem Ausgang an der Westseite. Der Krater war nicht etwa wie am Gebel Ahmar und „Rennebaums Vulkan" durch menschliche Eingriffe entstanden. Hier mitten in der Libyschen Wüste gab es nirgends Spuren von der Thätigkeit des Menschen. Die Röhren entprechen den Kieseleisensandstein-Röhren der Ahmar-Formation, wurden auf dem rechten Nilufer aber mehr vereinzelt, nie derartig zu hügelbildenden Massen verbunden angetroffen. In Deutschland haben wir ein treffliches Analogon in den Battenberger Röhren (am alten Schloss bei Battenberg unfern Grünstadt) in der Rheinpfalz im Weinheimer Sand. [1]) Stets zeigen die Röhren deutliche Schichtung, die sich durch den Wechsel von feinen und groben Sandkörner- und Geröllagen unzweideutig kundgiebt. Die Schichtungsebenen stehen in den meisten Fällen nicht ganz senkrecht, sondern schiefwinklig zur Axe der Röhren (Fig. 12).

[1]) Vergl. Gümbel, Geologie von Bayern II, S. 1034. Hier ist das Auftreten der Röhren an die unmittelbare Nähe der grossen Rheinthalrandspalte gebunden.

Fig. 12.



Sandeisentube in 1/2 nat. Gr.

Es ist klar, dass an jener Verwerfungsspalte in postmiocäner Zeit Quellen, die amorphe Kieselsäure und Eisenoxydhydrat führten, durch geschichtete Miocänsande senkrecht in die Höhe gestiegen sind, dieselben siebförmig durchbrochen und durch die an den einzelnen Ausführungskanälen ausgeschiedene Substanz den Sand verkittet haben. Die nicht verfestigten Sandmassen in der Umgebung der Quellausbrüche wurden nachher durch die Denudation (Wasser- und Windwirkung) leicht entfernt und so die Kegel blossgelegt.

Was hat es aber mit dem Krater für eine Bewandtniss? Drang hier eine mächtige Wassersäule im Centrum geisyrartig hervor, die einen offenen grossen, später zugewehten Trichter hinterliess, deren Absätze aber nicht erhalten blieben. Echten Kieselsinter fand ich hier nicht, wohl aber einige Stücke von Jaspis, Hornstein und verkieseltem Holz mit ansitzendem Hornstein, theils oben, theils am Fusse. Ich möchte vorderhand meinerseits der Hypothese den Vorzug geben, dass aus irgend welchem Grunde die Thermen nur in der Peripherie heraustraten, vielleicht weil sie beim Aufsteigen durch den Boden in der Tiefe irgend einen Widerstand, z. B. eine grosse kreisförmige Gesteinsconcretion oder eine durch ältere Quellen oder durch Grundwasser verfestigte Sandsteinpartie vorfanden, um welche sie rings herum sich einen Ausweg suchten.

Auch am Fusse des Kraterhügels enthält der Sand stellenweise Adern und horizontale Lagen von Eisensandstein. Sie rühren von den gleichen Thermen her, die hier an den Seiten der Hauptöffnungen langsamer in die Schichtfugen und -spalten eindrangen. Die übrigen Hügel der Gor Hilab - Gruppe wiesen alle keine deutlichen Kratere auf, sondern zeigten unregelmässige Umrisse.

20 km weiter nach O. zeigte sich wieder genau in der Verlängerung der obigen, vollkommen geraden Bruchlinie eine neue Gruppe ähnlicher Hügel, die den Namen Gebel Masruka führt. Doch gewann es hier den Anschein, als gruppirten sich die



Fig. 13. Grundriss.

Felsenabschnitte innerhalb der Hügel in S-N. gerichteten Querreihen und auch die ganzen Hügel bildeten theilweise derartige Querketten.

Nach weiteren $2^1/_2$ km endlich sah man in der Sandebene schon von Weitem zwei parallele, dunkle Linien quer zur eingeschlagenen Ostrichtung. Es waren Gänge aus Kieseleisensandstein, hier 1 bis 2 m hoch über dem Erdboden aufragend, in denen nur noch an einzelnen Stellen Röhrenspuren zu erkennen waren. Mit diesen Querspalten hatten die ca. 50 km weit verfolgten Spuren dieser Störung der Miocänschichten ihr definitives Ende erreicht. Im O. lag fast quer ein nicht dislocirtes Miocänplateau vor, das von hier bis zum Wadi Natrūn reichte.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass Ergüsse von Brauneisen- und Kieselsäurelösungen in Aegypten noch nach Absatz des fluviomarinen Untermiocäns stattfanden und zwar längs Verwerfungen, dass mindestens ein Theil der Kieseleisensandsteingänge und Sinterröhren in Aegypten späterer Entstehung ist als die eigentliche Gebel Ahmar - Formation der Arabischen Wüste. Die Verkieselung der zahlreichen fossilen Bäume in der Moghara-gegend möchte ich auf diese späten Kieselsäure- und Eisenthermen nicht zurückführen. Denn jene finden sich nicht blos an der Verwerfungs- oder Thermenlinie, sondern in gleicher Weise auch sonst innerhalb der Miocänschichten verbreitet, ganz wie ich sie auch im Obereocän im NW. des Fajūm[1]) in mehreren Sandstein- und Sandhorizonten sah. Verkieselung von Baumstämmen fand nicht blos in bewegten, sondern auch in ruhigen Zeiten statt. Thermen oder Geysirs sind nicht unbedingt dazu erforderlich.

β. Das Eocänplateau der Libyschen Wüste.

Der östliche Theil des heutigen Eocänplateaus der Libyschen Wüste bildete, wie wir aus früheren Betrachtungen wissen, während der Obereocän- und Unteroligocän - Periode vielleicht den tiefstgelegenen Theil des ägyptischen Bodens, indem dort allein in ausgedehntem Maasse Sedimente zum Absatz kamen und ein grosser Strom dasselbe der Länge nach durchzog. Noch in der Miocänepoche existirte ein Libyscher Urnil, der allerdings schon etwas weiter nördlich (als im Oligocän) an Stelle des heutigen Wadi Moghara und Faregh sein Aestuarium hatte. Endlich haben wir im Unterpliocän die Spuren dieses Urnil in Gestalt der fluviomarinen Aestuarienabsätze am Wadi Natrūn wiedererkannt.

[1]) Vergl. das Profil auf Taf. XIV.

Erst gegen die Mitte des Pliocäns erlitt das orographisch-hydrographische Bild der Libyschen Wüste durch neue Gebirgsbewegungen eingreifende Veränderungen. Infolge einer flachen Erhebung des ganzen Eocänplateaus längs der alten Antiklinalenaxe der Kreideschichten von Baharije-Farafrah erhielten die Eocänschichten einen allgemeinen, wenn auch äusserst geringfügigen Abfall nach O. So wurden die continentalen Gewässer (der Urnil) nach O. gedrängt und fanden hier in der gleichzeitig tektonisch gebildeten Nilthaldepression ihr natürliches Sammelbecken.

γ. Die südliche Libysche Wüste.

Die südlichen Abfälle des Libyschen Eocänplateaus an der Oase Dachl, die Beschaffenheit des südlichen Theils der Chargeh-Oase mit dem isolirten Granitvorkommen von Abu Bajan, die Oase Kurkur und das Auftreten des Granits in Assuan am ersten Katarakt würden nach Lyons[1]) mit einer grossen antiklinalen Aufwölbung in WNW — OSO.-Richtung senkrecht zu der soeben besprochenen und deren Aufbruch und Zerstörung zusammenhängen.

Ball und Beadnell, welche im Auftrage der Geological Survey of Egypt die Oasen Charga, Dachl und Farafrah untersuchten, sind in ihren Berichte auf diesen Lyons'schen Gedanken nicht weiter zurückgekommen. Ball[2]) weist aber mit Recht jeden Zusammenhang der archäischen Granite von Abu Rajan und Assuan mit den tertiären Gebirgsbewegungen zurück. Für die Nord-süd-Erstreckung der Oase Chargeh scheint nach Ball eine Längsverwerfung mitbestimmend gewesen zu sein, die sich mitten in der Oase besonders zwischen dem Gebel Ter und G. Taʿaref bemerkbar macht, wo ihre Sprunghöhe zu 200 m geschätzt wurde, und von da in NNO.-Richtung zum Nordrand verläuft. Sie wäre also parallel der grossen Erhebungsaxe Farafrah-Baharije und dem Graben des unteren Nilthals. Die übrigen Störungen am Rande der Chargeh-Oase sind alle mehr localer Art und für die Entstehung und den heutigen Umriss der Oase ohne Bedeutung.

Auch weiter südlich denkt sich Lyons — etwas schematisch — die Libysche Wüste noch von grossen Antiklinalen oder Störungslinien durchzogen, die ich hier nur referirend anführe, ohne mir ein weiteres Urtheil zu gestatten. Einer davon würde die Umbiegung des Nil bei Korosko, die Granitinsel im Westen davon und Bir Mur, wo Overwegi-Schichten in Nubischem Sandstein eingesunken sind. angehören. Die zweite legt Lyons durch

[1]) On the Stratigraphy and Physiography of the Libyan Desert of Egypt. Quart. Journ. Geol. Soc. November 1894, S. 531.
[2]) Geol. Survey Report 1899. II. Kharga Oasis. Cairo 1900, S. 100.

den zweiten Nilkatarakt mit seinen archäischen Felsarten, den Dolerit des Gebel Durka, Bir Nahlai, Kassaba, Schebb und Bir Abu Tarfa. Die letzte südlichste Störungslinie endlich streicht nach LYONS durch die Selima-Oase, wo Kalke in NW-SO-Zügen auftreten sollen.

Ueberall auf beiden Ufern des Nil vom Mokattam und Wadi Moghara im N. bis tief in die Libysche Wüste vielleicht bis zur Selima-Oase im S. sehen wir Aegypten durchzogen von Antiklinalen und Verwerfungen in vorwiegend OSO - WNW. bis OW.-Richtung oder auch senkrecht dazu in NNO - SSW. bis N-S.-Richtung. Haben alle diese tektonischen Erscheinungen die gleichen Kräfte zur gleichen Zeit als Ursache gehabt? Ich meine, die geschilderten Gebirgsbewegungen sind schliesslich doch zu complicirter Art, um alle ohne Weiteres über einen Kamm geschoren zu werden. Wir lassen daher diese Frage vorderhand besser offen, bis sie von Fall zu Fall bejaht wird, und begnügen uns mit der Registrirung der gemachten Beobachtungen.

2. Pliocäne Breccienbildungen, Brokatmarmor.

Nach Besprechung der frühpliocänen Gebirgsbewegungen, die Aegypten betroffen haben, können wir uns nunmehr den weiteren Vorgängen in der Geschichte des Landes zuwenden. Wir müssen hier in erster Linie der zerstörenden Thätigkeit der atmosphärischen Verwitterung und fluviatilen Erosion gedenken, welche von nun an energisch eingriff in das Relief, welches durch die zahlreichen grossen und kleinen Dislocationen speciell den Grabenbruch des unteren Nilthals verändert war. Viele der Verwerfungen wurden zu Thälern erweitert. Es begann eine Zerschneidung des Landes durch tiefe Furchen in einzelne halb oder ganz isolirte Plateaus, von deren Rand sich Scholle auf Scholle an Klüften ablöste und in die Tiefe stürzte, derart, dass zuweilen von dem ursprünglichen Plateau keine Spur als nur Trümmerhügel mit mehr oder weniger grossen Schollen übrig blieb.

Dazu kam endlich als letzter, aber nicht unwesentlicher Factor die zerstörende Wirkung der Brandungswoge des vordringenden Pliocänmeeres.

So entstanden Breccien im Grossen wie im Kleinen, einerseits ganze Berge oder Hügelzüge, welche aus durcheinander gewürfelten Schollen der verschiedenartigsten Eocän- und Oligocänstufen mit wechselndem Schichtenabfall bestehen, andererseits richtige Breccien aus eckigen Kalk-, Kieselkalk- oder Feuersteinstücken, verkittet durch ein kalkiges oder auch kieselig-kalkiges Cement. Der Zerfall der Plateaugebirge setzt sich freilich bis in die Jetztzeit fort. Breccienbildnngen aber haben in dem Umfang

wie kurz vor der pliocänen Meerestransgression und während der letzteren später kaum mehr stattgefunden.

Sie sind besonders aus solchen Gegenden bekannt, wo mächtige, sehr leicht zerstörbare Complexe von bröckligen, gyps- und salzhaltigen Mergeln zwischen harten, dicken Kalkbänken des Eocäns oft in mehrfacher Wiederholung auftreten. Das ist namentlich an der Basis der Oberen Mokattamstufe der Fall, wo wir diesen „Gypsthon und Tafle mit Cölestin" unterhalb der „Region der kleinen Nummuliten- und Gastropodenbänke" und dem „unteren Carolia-Horizont" mit seinen mächtigen harten Bänken, ja auch vom Gebel Mokattam[1]) selbst kennen, weiter südlich auch in der Unteren Mokattamstufe, speciell im ersten, zweiten und vierten Fünftel derselben (Schicht 1, 2 und 4 meiner Eintheilung, l. c. S 244). Das Profil der ganzen Mokattamstufe zerfällt, wie ich das früher auseinandergesetzt, durch diesen Wechsel von Mergelabtheilungen mit Kalken oder Sandkalk in 6—7 Terrassenstufen. Die unterirdische Minirarbeit der Sickerwässer, welche Gyps und Salz auflösten und die weichen, bröckligen Thongesteine mechanisch entfernten, setzte da besonders wirkungsvoll an, wo ein Abfluss nach unten möglich war, d. h. in der Nähe der ältesten Thäler, und diese zerstörenden Kräfte mussten sich nun verstärken mit den vielen Einbrüchen zu Beginn der Pliocänzeit, dann mit der Erhöhung der atmosphärischen Niederschläge, die sich an die letzte grosse Meerestransgression anschloss, und endlich noch mit dem Erscheinen einer seitlich nagenden Brandungswoge. Es entstanden Höhlen in der Umgebung des Nilthalgrabens und der Zuflüsse desselben, und die Terrassen stürzten über ihnen ein. Je ausgeprägter eine Terrasse des Eocäns ist, d. h. je widerstandsfähiger einerseits ihr Deckgestein ist und je lockerer und mächtiger gleichzeitig die darüber befindlichen Thone sind, um so mehr ist solch' eine Terrasse mit Trümmern der höheren Eocänschichten bestreut, die dann selbst wieder zu Breccien sich verfestigen und mit fluviatilen Geröllablagerungen bedecken können.

Derartige Trümmerbreccien konnte ich z. B. auf dem rechten Nilufer am Wadi Suarke, das gegenüber Aschmant in's Nilthal einmündet, am unteren Wadi Sanūr und am Wadi esch-Scheich bei Nazlet Ögara gegenüber Feschn beobachten. Im erstgenannten Thal wie auch am Wadi esch-Scheich finden sie sich auf den Aussenrändern oder nasenartigen Vorsprüngen eines 45—51 m hohen, wadiaufwärts ansteigenden Plateaus aus tieferen harten

[1]) Vergl. Blanckenhorn, Neues zur Geologie und Palaeontologie Aegyptens. II. Das Paläogen. Diese Zeitschr. 1900, Tabelle zu S. 440.

Schichten der Unteren Mokattamstufe. Die Breccie stellt die an Ort und Stelle übrig gebliebenen Reste der ehemals allgemeiner ausgebreiteten höheren Eocän- und Oligocänschichten vor. Aber auch die genannte Terrasse selbst unterlag der fortschreitenden Zerstörung, wenigstens längs der Erosionskanäle. Gerade unter ihr entstanden grosse gewölbeartige Höhlen, die später vom prähistorischen Menschen bewohnt wurden wie bei Nazlet Ögara (vergl. weiter unten Fig. 37).

Die noch innerhalb der Thalsohle oder zwischen zwei Thalarmen eine zeitlang stehen gebliebenen „Zeugen“ und die Kopjes der seitlichen Eocänplateaus zerfielen allmählich zu kegelförmigen Schutthaufen oder langgestreckten, moränenartigen Hügelzügen, welche Reste aus allen härteren Schichtlagen von der Unteren Mokattamstufe bis zum Oligocän in bunter Mischung enthalten.

Meist erreichen die Blöcke in diesen Trümmermassen als Maximalgrösse nur 1—2 m im Durchmesser, oft aber findet man auch ganze, für sich allein hügelbildende Schollen aus höheren Horizonten und zwar bald in horizontaler, scheinbar ungestörter Lagerung (in diesem Falle können auch Grabeneinsenkungen zwischen zwei Verwerfungen vorliegen) bald mehr oder weniger steilgestellt und in wirrem Durcheinander.

Die Vorgänge der Ausfurchung und Zertrümmerung der ursprünglich einheitlichen Plateaumasse und die Breccienbildung müssen wenigstens an vielen Stellen schon zur Zeit der pliocänen Meerestransgression im Wesentlichen beendigt gewesen sein. Am Wadi Suarke sah ich an einem solchen Hügel, der 5,2 km vom Nilthalrand (Dorf Abu Saleh) entfernt dem rechten Steilufer vorlag, zahlreiche Schalen von *Ostrea cucullata* über und zwischen den dortigen Gesteinstrümmern aus der Oberen Mokattamstufe. Ich nehme an, dass sich die Lage dieser pliocänen Austernschalen (die Meereshöhe betrug etwa 80 — 84 m) seit deren Absterben nicht mehr wesentlich verändert hat. Dann aber existirte die Furche des unteren Wadi Suarke schon zur Zeit der *Cucullata*-Stufe und wurde so zu einer Bucht des Nilfjords, dessen Brandungswoge die Zerstörung der Küste fortsetzte.

Auf dem rechten Ufer des grossen Wadi Sanūr sind die dortigen ockergelben, fossilreichen, marinen Sandsteine mit *Ostrea cucullata*, *Pecten benedictus* etc. einer ungeheuren abgesunkenen Scholle aus Carolia-Schichten angelagert. Die nördlich vom Wadi Sanūr zwischen ihm und dem Wadi Urab vorkommenden, mächtigen oberpliocänen, schieferigen Sandsteine und Kiese des Gebel Umm Ragaba aber haben eine ziemlich ausgedehnte, oben theilweise abgehobelte Masse aus wirr durcheinander liegenden Eocänschollen und Blöcken, ein wahres Trümmerfeld direct als Unterlage (Fig. 14).

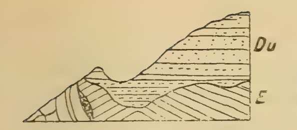


Fig. 14. Gebel um Ragaba am Wadi Sanūr.

Du = Schichten der Melanopsisstufe. E = Gestörte Eocänschollen.

Zur Zeit der lakustren, oberpliocänen *Melanopsis*-Stufe war also die Breccienbildung beendigt, während noch zur Zeit der Meeresbedeckung die Uferwoge wesentlich daran betheiligt war.

Eine besondere Specialität Aegyptens bildet eine gewisse rothe Breccie mit bald ziegelrother, bald violettrother kalkiger oder kieselig kalkiger Matrix. Dieses zu Decorationszwecken als architektonischer Schmuckstein, zu Mosaikfeldern, zu Vasen und Gefässen geschätzte und gesuchte marmorartige Gestein wird von den Franzosen Brocatelle genannt, im Deutschen Brokatmarmor. Bei hohem Kieselgehalt des Kalkbindemittels ist es zuweilen jaspisartig hart.

Häufig ist dieses Gestein auf dem linken Nilufer am libyschen Plateauabfall zu beobachten. Nach Schweinfurth[1]) finden sich im SW. von Esneh „am Abhange grosse Trümmermassen jenes rothweiss gesprenkelten, an gewisse Arten des Untersberger Marmors erinnernden Kieselconglomerats angelagert“. In dem dieser Stelle entsprechenden Querprofil auf seiner Karte Taf. I[2]) ist dieses „rothweiss gefleckte Kalkconglomerat“ als durchlaufende Bank des Mittleren Suessonien oder der Unteren Libyschen Stufe eingetragen. Diese Auffassung beruht indessen kaum auf thatsächlicher Beobachtung, sondern stellt nur eine Hypothese dar, da Schweinfurth im Text auf S 6 von dem Gestein ausdrücklich sagt, dass es „immer nur an secundärer Lagerstätte und in Trümmern angelagert“ sei. Auch sind mir wenigstens sonst keine eigentlichen Conglomeratlagen mitten aus dem Eocän Aegyptens bekannt ausser am Gebel Mekereh im NO. von Siut, wo ein solches nach Mayer-Eymar unter den *Biarritzensis*-Schichten auftreten soll.

Besonders schön ist die Brocatelle im Wadi Ain oder Wadiēn, dem Hauptthal des Bibān el-Mulūk gegenüber Theben und bei Medinet Hābu entwickelt, wo es nach E. Fraas als Gangbreccie an den oben erwähnten Doppelspalten etwa 100 m über dem Nil erscheint. Die Grundmasse ist hier terracottabraun bis lachsfarben und feinlöcherig, wie von Ameisen zerfressen. Die relativ spärlich eingeschlossenen, eckigen Gesteinstrümmer sind grau.

---

[1]) „Am westlichen Rande des Nilthals zwischen Farschut und Kom Ombo.“ Peterm. Mitth. 1901, S. 6.

[2]) Originalkarte des Nilthals von Farschut bis Kom Ombo in Oberägypten. Darauf: „Schichtenaufbau in SW. von Esna“.

Vom Gebel Taref gegenüber Nag abu Hamadi und vom Wadi Siut wird eine polygene Breccie als „griotte“ bezeichnet.

Weiterhin wird die Gegend von Abydos als Fundort genannt.

Ein dichtes Gestein mit braunrother Grundmasse und zahlreichen grauen Einschlüssen brachte Beadnell vom Gebel Matma und von Mudilla nördlich Minieh auf dem linken Nilufer mit, wo er es dem Eocän aufliegend angeblich an der Grenze gegen das Pleistocän antraf.

Als weitere Fundorte nenne ich die Gegend von Abu Roasch und endlich das Thal westlich vom Gebel Schebrewet am Wege Geneffe-Belbēs, nahe der Eisenbahnstation Fajid. An der letzten Stelle scheint [1]) es wieder Adern und Spaltenausfüllungen zu bilden. Es ist hier bald einförmig violettroth, bald marmorirt mit hellgelben Flecken und Drusen aus weissem Kalkspath und dunkelgelbem Dolomit.

Einige der Brocatellen-Vorkommnisse Aegyptens dürften nach dem Gesagten mit Verwerfungsspalten oder einfachen Klüften zusammenhängen, aber keineswegs alle. Die klimatischen und sonstigen Bedingungen, unter denen diese Gesteine (jedenfalls auf dem Festland) entstanden, zu erörtern, ist bei der unzureichenden Kenntniss, die wir bis jetzt davon haben, vorläufig noch nicht die Zeit. Diese Frage dürfte in Verbindung mit derjenigen der Genese aller anderen durch Eisenoxyd roth gefärbten kalkigen Gesteine zu lösen sein, so z. B. der rothen Rudistenbreccie im Turon der ungarischen Karpathen und Südwest-Siebenbürgens [2]) (Upohlawer Conglomerat), der spanischen antiken Brocatelle von Tortosa (Broccatello di Spagna), der röthlichen Kalkbreccie vieler Kalkgebirge wie des Libanon. [3])

Das Mittelpliocän Aegyptens.

Hierzu die Kartenskizze Fig. 15 auf S. 355.

Das hydrographische Bild, welches Aegypten zur Mittelpliocänzeit nach Einsturz des Nilthalgrabens bietet, unterscheidet sich in mehrfacher Beziehung von dem der Miocän- [4]) und Unterpliocänperioden. An Stelle des früheren „Urnil“ in der Libyschen Wüste

[1]) Nach Guiter, Marbrières d'Egypte. Exploration du Gebel Geneffe. — Ich selbst habe dieses Vorkommen nicht gesehen, doch erhielt ich durch Herrn Dr. David Gesteinsproben davon.

[2]) Blanckenhorn, Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen. Diese Zeitschr. 1900, S. 25.

[3]) Vergl. O. Fraas, Geologisches aus dem Libanon. Württemb. naturw. Jahreshefte 1878, S. 369—370.

[4]) Vergl. dazu das Kärtchen „Aegypten zur Miocänzeit“ in meiner Abhandlung „Zur Geologie Aegyptens“ III, S. 53.



Fig. 15. Aegypten zur Mittelpliocänzeit.
M = Mariut-See, E = Edfu-See, K = Kafr-ez-Zajāt, B = Benha, F = Fajūm.

und eines Aesturiums bei Moghara ist Festland und an Stelle früheren Festlandes eine fjordartige Bucht des Mittelmeeres getreten, in welche jetzt etwa bei Feschn der primitive Nil einmündet.

Auch damals stand das Mittelmeer noch nicht durch ein Rothes Meer mit dem Indischen Ocean in Verbindung.

Beyrich sprach 1882 bei der Untersuchung der Hauptleitformen des Nilthalpliocäns die Ansicht aus, dass die Molluskenfauna mehr Analogien mit der Fauna des heutigen Rothen Meeres als mit der des Mittelmeeres und der europäischen Pliocänbildungen besitze. Darauf fussend haben Hull, Suess, Neumayr, Issel und

auch ich selbst[1]) auf einen Zusammenhang dieser Nilthalbucht sowohl mit dem Rothen Meere als mit dem Mittelmeere geschlossen. In diesem Falle müssten aber, da der Wasserstand damals (mindestens ca. 85 m) höher war als heute, auch an den Ufern des Suēsgolfs und Rothen Meeres irgendwo pliocäne Ablagerungen erhalten sein mit der gleichen Fauna wie im Nilthal, vor allem mit den so charakteristischen Pectiniden: *Pecten benedictus* und *scabrellus,* die hier zusammen mit *Ostrea cucullata* an keiner Stelle fehlen. Das ist nun aber nicht der Fall, wenigstens kennt man derartige *Pecten*-reiche Absätze an der Meeresküste noch von keiner Stelle.

Andererseits wurde durch die Untersuchungen von Lesseps, Laurent, Fuchs und Suess für die Diluvialperiode ein höherer Wasserstand am Suēsgolf und besonders am Isthmus von Suēs festgestellt und in Zusammenhang damit auch eine kurze, schnell vorübergehende Verbindung der Fluthen des Mittelmeeres und Rothen Meeres gefolgert. Diese verschiedenen Thatsachen hat man nun dadurch zu vereinigen gesucht, dass man die Meeresverbindung der Grenze zwischen Pliocän und Diluvium nahe rückte und bald von einem oberpliocänem, bald von diluvialem Meere sprach. Hull hat offenbar, um einer Scheidung dieser Zeitabschnitte und einer präcisen Altersbestimmung zu entgehen, für diese ganze in Betracht kommende niederschlagsreiche Periode vom Oberpliocän bis zum Ende des Diluviums einen neuen Namen, Pluvialperiode, geschaffen. In seiner Sketch of the Geological History of Egypt and the Nile Valley fasst er einmal im Abschnitt 5 die „Pliocene or Pleistocene Strata“ zusammen[2]), nachher aber trennt er wieder Pliocene Epoch als Festlandsperiode von der jüngeren Pluvial Period mit dem Pholadenmeer und den Clypeastersanden. Suess drückt sich im Antlitz der Erde[3]) so vorsichtig wie nur möglich aus und stellt in dankenswerther Weise mehr die verschiedenen Forschungsergebnisse zusammen, ohne sich über das Alter des Nilfjords und jenes Ereignisses der Vermischung von Rothem und Mittelmeerwasser mit wünschenswerther Schärfe auszusprechen. Neumayr, der im Jahre 1887[4]) nach sorgfältiger Prüfung der ihm zugesandten Fossilien vom Wadi el-Mellaha diese Nilthalfauna als zum mittleren Pliocän, der Stufe von Asti, gehörig erkannte,

[1]) Blanckenhorn, Das marine Pliocän in Syrien. Sitzb. d. Phys. Mediz. Societät in Erlangen, XXIV, 1891, S. 23.

[2]) Wobei auch die (mitteleocänen) Schichten mit Turritellen am Birket el-Qerūn als Aequivalente herangezogen werden.

[3]) I. Bd., S. 484—495, Suez und der Nil.

[4]) Pliocäne Meeresconchylien aus Aegypten. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1887, S. 350.

sagt im Gegensatz dazu in seiner „Erdgeschichte“ II, S. 540: „Nur für ganz kurze Zeit scheint etwa zu Beginn des oberen Pliocän das Mittelmeer diese Schranke überschritten und eine beschränkte Verbindung zwischen beiden Organen stattgefunden zu haben, wie aus dem Vorkommen weniger Mittelmeerarten in den sehr jungen Meeresbildungen bei Suēz hervorgeht, sowie aus dem Vorkommen einer pliocänen Meeresablagerung in der Gegend von Kairo, in welcher Mayer-Eymar ein Gemenge von Arten des Mittelländischen und des Rothen Meeres nachgewiesen hat.“ In diesem Nachsatz finden wir die zwei so sehr verschiedenen Momente neben einander gestellt, die Neumayr zur Aufstellung der Hypothese und in dieser zur Verschmelzung des mittelpliocänen und „sehr jungen“, d. h. diluvialen, zu oberpliocänem Alter als dem arithmetischen Mittel führten.

Seitdem hat sich die Kenntniss der Fauna des Pliocäns und Quartärs in Europa und Afrika vertieft, und die Erkenntniss bricht sich mehr und mehr [1]) Bahn, dass die Fauna der Clypeastersande etc. eine einfache unverfälschte Mediterranfauna ist und überhaupt gar kein erythräisches Gepräge hat.

Selbst das Erscheinen der beiden von Beyrich hervorgehobenen Typen des Rothen Meeres *Ostrea Forskali* und *Pecten erythraeensis* lässt sich meiner Ueberzeugung nach viel ungezwungener durch Einwanderung vom Mittelmeer her erklären. *O. Forskali* Chemn. (1785), die wir besser mit dem älteren Namen *O. cucullata* Born (1780) versehen, ist eine der gemeinsten, bezeichnendsten und zugleich veränderlichsten Arten des Plaisancien und Astien von Tunesien, Algerien, Italien und dem Rhonebecken (Montpellier). Andererseits giebt Beyrich sowohl wie Fuchs zu, dass die Auster des Nilthals von der lebenden erythräischen Form wie auch den Austern, die Schweinfurth nördlich von Suēs (in den Quartärablagerungen des Rothen Meeres) gesammelt hat, durch mehrere Eigenheiten, dünnere Schale, geringere Grösse, meist weniger Falten unterschieden ist, weshalb Fuchs sogar einen neuen Namen *O. pseudocucullata* für die Nilform vorschlug. Mit Newton [2]) kann ich indes die Berechtigung dieser Trennung der Nilform, selbst nur als locale Varietät, nicht einsehen. Die bei den pliocänen Vertretern der Art im Rhonegebiet, in Italien und Tunesien beobachtete ungewöhnliche Variabilität gilt in gleicher Weise für Aegypten und auch das Rothe Meer. Jedes Individuum ist ver-

---

[1]) Vergl. Mayer-Eymar, Systemat. Verzeichniss d. Fauna des unteren Saharanium der Umgegend v. Kairo 1898 und Issel, Essai sur l'origine et la formation de la Mer Rouge. Bull. Soc. Belge de Géologie. 1899.

[2]) Egyptian Newer Tertiary Shells. Geol. Mag. 1899, S. 405.

schieden vom andern und die meisten der von FONTANNES, THOMAS und SACCO aufgestellten und mit Namen versehenen Varietäten finden sich wieder, verbunden durch Uebergänge. Ein besonderer Werth kann also diesen Varietäten nicht beigemessen werden.

Was den *Pecten erythraeensis* betrifft, so stehe ich auf dem Standpunkt MAYER's, der denselben mit *P. benedictus* des mediterranen Neogens direct vereinigt, während FUCHS ihn theilweise auch mit dem miocänen *P. aduncus* zusammengebracht hatte. Diese Art *P. benedictus* ist eben auch sehr veränderlich.

Unter solchen Umständen sollte man eher an eine Einwanderung der *Ostrea cucullata* und des *Pecten benedictus* aus dem Mediterrangebiet, ihrer eigentlichen und ursprünglichen Heimath, in's Nilthal und später in's Rothe Meer und nachträgliches Aussterben [1]) der beiden im Mittelmeer (infolge Klimawechsels) denken, als an eine Einwanderung aus dem Rothen Meere in's Nilthal zur Pliocänzeit.

Die genannten zwei Arten bilden aber nur einen minimalen Bruchtheil (1 %) der reichhaltigen marinen Fauna des Nilthals. MAYER-EYMAR machte in der neuesten und gründlichsten Studie über diese Fauna 202 Arten allein aus der Umgegend von Kairo namhaft. Eine eingehende Nachprüfung dieser Liste an der Hand meiner und der SCHWEINFURTH'schen Sammlung ergab, soweit mir Proben vorlagen, beinahe durchweg die Richtigkeit der Bestimmungen, was ja bei einem so bewährten Conchylienkenner wie MAYER kaum anders zu erwarten war. Nur 3 Arten, [2]) deren Vorkommen mir durchaus zweifelhaft erscheint, möchte ich aus dieser Liste ausscheiden, wogegen ich 21 andere [3]) theils von Kairo, theils, besonders von neuen, MAYER noch unbekannten Fundorten hinzufügen habe, so dass die Summe auf 220 steigt.

Hätte nun damals längs des Nordrandes der Arabischen Wüste eine Verbindung mit dem Rothen Meer und weiter mit dem Indischen Ocean stattgefunden, so müsste doch in dieser Liste ein hoher Procentsatz gemeinsamer Arten enthalten sein.

---

[1]) Die Angabe des Auftretens der *O. cucullata* im heutigen Mittelmeer und Atlantischen Ocean bei MAYER (c. c. Tabelle S. 64) beruht wohl nur auf einem Versehen.

[2]) *Libitina decussata* REEV., *Pholas (Martesia) rugosa* BROCC. und *Hyalaea tridentata* FORST.

[3]) *Clypeaster aegyptiacus* WRIGHT, *Echinocardium Saccoi* GAUTH., *Echinolampas* sp. ind. (sicher ausgestorben), *Membranipora* sp., *Pecten* cf. *Bicknellii* SACC., *Arca tetragona* POL., *Cardita* sp., *Cardium subsociale* n. sp., *Cypricardia lithophagella* LAM., *Mactra subtruncata* MONT., *Scrobicularia piperata* GMEL., *Pholas candida* L., *Trochus granulatus* BORN., *Cypraea fabagina* LAM., *Cassidaria echinophora* L. sp., *Columbella multicostata* n. sp., *Cyclonassa neritea* L. sp., *Purpura rectangularis* n. sp., *Actaeon semistriata* FER., *Hyalaea angusticostata* n. sp. und *H. gibbosa* RANG.

Legen wir MAYER's Liste mit Ausschluss der drei genannten Arten und einigen unwesentlichen Verbesserungen[1]) zu Grunde (und fügen in Klammern das Nöthige betreffs meiner 21 hinzukommenden Arten bei), so gehören von den 140 (+ 9 = 149) sicher[2]) noch jetzt lebenden Arten 114 (+ 9 = 128) dem Mittelmeer, 103 (+ 7 = 110) dem Atlantischen Ocean und 20 dem Indischen Ocean an. Diese 20[3]) sind zur Hälfte von mehr universeller heutiger Verbreitung; denn 8 davon treten auch im Atlantischen Ocean, 6 auch im Mittelmeere auf Die letzteren sind *Ostrea plicatula, Lithodomus lithophagus, Donax trunculus, Fissurella italica, Potamides conicus, Balanus tintinnabulum.* Nur 11 von der Gesammtsumme sind heute auf den Indischen Ocean oder das Rothe Meer beschränkt (*Biflustra delicatula* BUSK., *Ostrea cucullata* BORN, *Pecten benedictus* LAM., *Lucina interrupta* LAM. und *ovulum* REEV., *Gibbula declivis* FORSK., *Rissoina pusilla* BROC. und *reticulata* SOW., *Ficula reticulata* LAM., *Murex anguliferus* LAM., *Terebra pertusa* BORN, *Balanus concavus* BRONN). Aber unter ihnen kennt man 8 bereits aus miocänen oder pliocänen Ablagerungen des Mediterrangebietes. Es bleiben somit nur 3 Arten übrig, welche weder fossil noch lebend aus dem Mittelmeergebiet und Atlantischen Ocean bekannt sind, dagegen im Indischen Ocean vorkommen. Das sind *Lucina interrupta* LAM. mit ihrer eigenartigen Sculptur, *Rissoina reticulata* SOW. und *Gibbula declivis* FORSK.?

Aber Indischer Ocean ist nicht identisch mit Rothem Meer. Wir müssen da noch einen Unterschied machen, den MAYER in seiner Tabelle noch nicht berücksichtigte. Im heutigen Rothen Meere lebt von den dreien nur *Gibbula* oder *Monodonta declivis*, und diese ist in MAYER's Verzeichniss mit Fragezeichen versehen. Ihre Bestimmung ist demnach zweifelhaft und stützt sich auch nur auf ein Exemplar. Mir selbst hat keins vorgelegen.

Ausser dieser einen erythräischen Form, deren Vorkommen noch Zweifel lässt, haben wir noch folgende Arten des Rothen

---

[1]) Bei 5 Fossilien scheinen mir in Bezug auf ihre heutige Verbreitung folgende Richtigstellungen nöthig: *Ostrea cucullata* beschränkt sich lebend auf das Rothe Meer und findet sich nicht mehr im Mittelmeer und Atlantischen Ocean, *Venus plicata* existirt nicht im Indischen Ocean, *Astarte sulcata* und *Scalaria pumicea* leben noch im Mittelmeer, *Rissoina pusilla* dagegen nicht mehr.

[2]) Alle fraglichen Vorkommnisse, die in den drei letzten Columnen der MAYER'schen Tabelle durch ? markirt sind, blieben mit Ausnahme von *Scalaria pumicea*, die thatsächlich noch im Mittelmeer leben soll, bei obigen Zahlen unberücksichtigt.

[3]) Unter diesen befindet sich auch *Ostrea plicatula* GMEL. (besser *plicata* CHEMN.) und *Lithodomus lithophagus* L., deren Auftreten im Rothen Meer oder Indischen Ocean mir noch zweifelhaft ist.

Meeres in den Nilthalschichten: *Pecten benedictus* Lam., *Donax trunculus* L., *Potamides conicus* Blainv.,[1] *Murex anguliferus* Lam. und *Balanus tintinnabulum* L. Dass auch diese 5 bei der Beurtheilung des speciellen Charakters der Fauna nicht in Betracht kommen, da sie sich alle auch am Mittelmeer vorfinden und zwar meist lebend und fossil, *Pecten benedictus* und *Murex anguliferus* nur fossil, braucht kaum hervorgehoben zu werden.

So schrumpfen also die Beziehungen der pliocänen Nilthalfauna zur heutigen Fauna des Rothen Meeres auf ein Minimum, ein noch dazu zweifelhaftes Exemplar von *Gibbula declivis* in der Mayer'schen Sammlung, zusammen. Man wird mir zugeben, dass sich darauf höchstens ein sicherer Schluss auf Nichtexistenz eines erythräischen Charakters jener Fauna aufbauen lässt.

Von den 200 Arten der Liste Mayer's[2] treten 157 sicher (und 4 fraglich) schon im Miocän auf, 172 (dazu 3 fraglich) im Pliocän und nur 119 (dazu 3 fraglich) in Quartärbildungen, Mayer's „Saharian". Dieses Zahlenverhältniss spricht schon allein klar und deutlich für pliocänes Alter.

Ueberhaupt ausgestorben sind sicher 43, noch lebend 140, fraglich 17. Die Zahl der ausgestorbenen wird noch vermehrt durch folgende 11, bei Mayer nicht genannte Formen: *Clypeaster aegyptiacus, Echinocardium Saccoi, Echinolampas* sp. ind., *Pecten* cf. *Bicknelli* Sacc., *Cardita* sp., *Cardium subsociale* n. sp., *Cypraea fabagina* Lam., *Columbella multicostata* n. sp., *Purpura rectangularis* n. sp., *Actaeon semistriata* Fér., *Hyalaea angusticostata* n. sp.; die Zahl der noch lebenden durch *Arca tetragona* Pol., *Cypricardia (Coralliophaga) lithophagella Scrobicularia piperata, Mactra subtruncata, Pholas candida, Trochus granulatus, Cassidaria echinophora, Cyclonassa neritea.*

Lassen wir die in Bezug auf ihre heutige Fortexistenz fraglichen[3] ganz unberücksichtigt, so erhalten wir

$$\frac{43 + 10}{183 + 18} = \frac{53}{201} = 0{,}636 = 26{,}3\,\%,$$

d. h. mehr als ein Viertel ausgestorbener Arten und 73,7 % noch lebender.

---

[1] Unter diesem Namen vereinige ich hier die Mittelmeerform *Cerithium conicum* Blainv. = *C. mamillatum* Phil. und die manchmal davon getrennte Rothe Meerform *C. Cailliaudi* = *C. conicum* Kien. non Blainv., die ich nur als Varietäten ansehen möchte. Näheres darüber im paläontologischen Anhang.

[2] nach Ausscheidung von *Libitina decussata* und *Martesia rugosa* und Ersatz von *Hyalaea tridentata* Forsk. durch H. *gibbosa* Rang., welche Mayer anscheinend verwechselt hat.

[3] sowie die specifisch nicht näher bestimmbare *Membranipora* sp. und *Cardita* sp.

Unter den 17 in MAYER's Liste betreffs des Aussterbens mit ? versehenen Arten sind wohl nur *Scalaria pumica* BROCCHI und *Cassis striata* DEFR. noch sicher als fortlebend anzunehmen, die übrigen können wohl grösstentheils ohne Bedenken eher den ausgestorbenen angereiht werden, so besonders die typisch neogenen: *Pecten scabrellus, Venus variabilis* M. E., *Mesodesma erycinella* M. E., *Xenophora cumulans, Turritella punctulata, Dolium orbiculatum, Murex Lasseignei* und *torularius, Cancellaria uniangulata, Mangelia vulpecula.* In diesem Falle würde der Procentsatz der ausgestorbenen ungefähr betragen

$$\frac{53 + 12}{201 + 17} = \frac{65}{218} = 0{,}298 = 30\,\%.$$

Unter den noch lebenden sind übrigens, wie besonders NEUMAYR betonte, viele tropische Formen, die nicht mehr im Mittelmeer, sondern nur noch im südlichen Atlantischen oder im Indischen Ocean weiter zu existiren vermögen, womit ein tropisches Klima für jene Zeit und damit neogenes (vielleicht excl. oberpliocänes) Alter bewiesen wird. Es sind das *Lucina interrupta* und *ovulum, Venus plicata, Strombus coronatus, Ranella marginata, Ficula reticulata, Murex anguliferus, Terebra acuminata* und *fuscata.* Im Gegensatz dazu fehlen nordische Arten in dieser reichhaltigen Fauna vollständig.

Im ganzen können 88 Arten als im Mittelmeer ausgestorben gelten. Dividiren wir diese Zahl durch 218, die Gesammtsumme einschliesslich der 19 (bezw. 20) oben von mir hinzugefügten Formen,[1]) so wird die Procentzahl der im Mittelmeer ausgestorbenen Arten 88 : 218 = 40,36 %.

Von diesen 88 erscheinen folgende von besonderer Wichtigkeit:

Clypeaster aegyptiacus (= *pliocaenicus* SEG.) als Leitfossil des Zancléen oder Unteren Pliocäns in Sicilien und Tunis;

Psammechinus mirabilis (nur bis zum oberen Astien);

Ostrea borealis (im Mediterrangebiet bis zum Astien);

Pecten latissimus (geht so gut wie niemals über das Astien hinaus);

Pecten Angelloni (= *P. hystrix* DÖDERLEIN-MELI) im Pliocän Italiens verbreitet, charakterisirt namentlich das untere Pliocän);

Pecten cf. *Bicknelli* (bis jetzt nur aus dem Piacenziano bekannt);

Pecten cristatus, scabrellus, Bollenensis und *ventilabrum;*

Cardium subsociale n. sp. (steht den 2 kleinen Mittelmiocänformen *C. arcella* DUJ. der Faluns und dem *C. sociale* KRAUSS aus der Oberkirschberger Molasse ausserordentlich nahe);

[1]) soweit sie specifisch bestimmt sind.

Lucina exigua;
Tellina bipartita Bast. (nur aus Untermiocän bekannt, Vorläufer der heutigen *Tellina nitida* Pol.);
Erycina ambigua;
Xenophora infundibulum und *cumulans;*
Strombus coronatus var. *diluviana;*
Turritella marginalis und *punctulata;*
Columbella subulata;
Nassa polygona;
Mitra alligata und *suballigata;*
Pleurotoma turricula und *intermedia;*
Terebra acuminata und *fasciata;*
Ficula Agassizi und *clathrata;*
Ranella marginata;
Cancellaria uniangulata und *cancellata.*

Zu diesen ausgestorbenen Arten, die in ihrer Gemeinschaft dem Vorkommen ein mittelpliocänes Alter zuweisen, kommen noch einige eigenthümliche Varietäten jetzt noch im Mittelmeer lebender Arten, die sich sonst auch nur im Plaisancien oder Astien vorfinden, wie z. B. *Cardita calyculata* var. *subdiglypta* Sacc., *Mactra subtruncata* var. *cuneata* Sow.

Ich füge schliessilich noch hinzu, was Neumayr, dessen Ausführungen gewiss einige Beachtung verdienen, über die fossile Fauna am Wadi el-Mellaha gesagt hat: „Hierunter befinden sich vorwiegend solche Formen, die tropischen oder subtropischen Typen angehören oder deren nächste Verwandte jetzt in warmen Meeren leben, wie die Gattungen *Strombus, Terebra, Cancellaria, Ficula,* ferner *Ranella marginata, Lucina tigrina* (besser *interrupta), Pecten erythraeensis.* Solche fehlen allen diluvialen Meeresbildungen der Eiszeit, als deren Muster die Cyprinenbank von Ficarazzi bei Palermo betrachtet werden kann, sie kommen auch in den jungpliocänen Meeresablagerungen des Mittelmeeres (Monte Mario, Palermo, Rhodos, Kos) nicht vor. Diese Verhältnisse finden wir erst im mittleren Pliocän, wenn die Sande auch vielleicht ein um Geringes jugendlicheres Gepräge tragen mögen als die Schichten von Asti und Siena."

Wenn nach alledem noch ein Zweifel an dem mittelpliocänen Alter der Schichten bleiben könnte, dann wird er durch die Betrachtung der Lagerungsverhältnisse im Nilthal überwunden, welche in den folgenden Capiteln ausführlicher zu besprechen sind. Um es schon hier kurz zu sagen, folgt direct auf diese marine Stufe

---

[1]) Pliocäne Meeresconchylien aus Aegypten. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1886/7, S. 350.

eine ungewöhnlich mächtige, lacustre Süsswasserstufe mit ausgestorbenen *Melanopsis*-Arten und dann erst die eigentlichen Diluvialbildungen, welche eine deutliche Gliederung in zwei Schotterterrassen entsprechend den zwei jüngeren Eiszeiten aufweisen. Die ältere dieser Schotterterrassen, welche der „Hochterrasse“ bezw. der Haupteiszeit entsprechen dürfte, liegt den lacustren *Melanopsis*-Schichten als Decke auf. Letztere haben demnach als die Vertretung der ältesten Diluvialbildungen und wahrscheinlich auch noch des obersten Pliocäns im Nilthal zu gelten, nicht aber die darunter liegenden marinen Sande. Für diese bleibt nur die Zeit des mittleren Pliocäns (Plaisancien und Astien) und allenfalls noch eines Theils des oberen Pliocäns oder Sicilien, in welche sie untergebracht werden müssen.

So muss in jedem Falle die letzte Meeresüberfluthung des Nilthals ins Pliocän fallen. Der Mayer'sche Name Saharien aber als gleichbedeutend mit Diluvium ist für diese marinen Bildungen in Aegypten zu verwerfen, da er nur zu irrigen Vorstellungen einer Ueberfluthung eines Theils der Sahara und Aegyptens zur Eiszeit führt.

In den marinen Pliocänbildungen des Nilthals lassen sich möglicherweise 2 Stufen unterscheiden, deren tiefere dem Plaisancien und deren höhere dem Astien und vielleicht noch dem unteren Sicilien entsprechen könnte.

Fig. 16.

a. Clypeastersandstein, Stufe des Clypeaster aegyptiacus, Plaisancien.

Als ältester fossilführender Pliocänabsatz des Nilthals wird gewöhnlich der *Clypeaster*-Sandstein von einer Stelle des linken Nilufers gegenüber Kairo hingestellt. Die prächtigen Schalen des *Clypeaster aegyptiacus* Wright sind seit langer Zeit bekannt, weil sie allen die Pyramiden besuchenden Reisenden von den Beduinen zum Verkauf angeboten werden. Doch gelang es erst O. Fraas, den Fundort 3 km südlich von der Cheopspyramide (vergl. das nebenstehende Kärtchen) genauer festzustellen. Später haben Schweinfurth, Burdet und Fourtau hier am Abhang des Gebel Schellul

(arabisirter Plural des englischen Wortes Shell-Schale der *Clypeaster*) Ausgrabungen gemacht. Man fand hier einen gelblichen Sandstein, der auch zahlreiche Steinkerne von Conchylien, sowie Schalen von Seeigeln, Serpeln, Austern und *Pecten* enthielt. Im ganzen stellt sich nach FOURTAU's[1]) und meinen Untersuchungen die Fauna folgendermaassen:

Cliona globulifera HANC.,
Clypeaster aegyptiacus WRIGHT (häufig),
Echinocardium Saccoi GAUTH.,
Echinolampas sp.,
Membranipora sp.,
Serpula sp.,
Pecten benedictus LAM. (sehr häufig).
Spondylus sp.,
Ostrea cucullata BORN (relativ selten),
Pectunculus violascens LAM.,
Cardita calyculata var. *subdiglypta* SACCO (nur im Plaisancien, selten),
Lucina leucoma SURT.,
— *ovulum* REEV.,
Cardium Linnei MAY. (häufig),
— *norwegium* SPENGL. (häufig),
Cytherea chione L. (sehr häufig),
Tellina pulchella LAM.,
— *planata* L.,
Corbula gibba OL. (sehr häufig),
Dentalium Lamarcki MAY.,
Natica Josephinia RISS. und *millepunctata* LAM.,
Xenophora infundibulum BROCC.,
Strombus coronatus var. *diluviana*[2]) MAY. (häufig),
Cypraea fabagina LAM.,
Cassis crumena BRUG. (sehr häufig),
— *laevigata* DEFR.,

---

[1]) Note sur les Sables pliocènes des environs des pyramides de Gizeh. Bull. soc. géol. France 1898, janvier. — Bull. Instit. Egyptien 1899. — Note complémentaire sur les sables à Clypeastres. Bull. soc. géol. France. Décembre 1898. — Revision des Echin. foss. de l'Egypte. Mém. Inst. Egypt. 1898, S. 721. — Notes sur les Echin. foss. de l'Egypte. Cairo 1900, S. 62.

[2]) Dieser Name der ägyptischen Pliocänform, welche nach MAYER „nicht selten fast identisch schon im Astianum auftritt“, sollte, da er mit Bezug auf das ägyptische Vorkommen eine „Unwahrheit in sich schliesst“, eher durch *pliocaenicus* ersetzt werden oder vielleicht noch besser durch die Bezeichnung *Mayeri*, der ich mich im folgenden bedienen werde.

Ranella marginata Mart. (sehr selten),
Triton sp.,
Murex anguliferus Lam. und *brandaris* L.,
Terebra acuminata Bors.,
Bulla folliculus Bors.,
Hyalaea angusticostata n. sp.[1])

Sämmtliche Mollusken, soweit sie specifisch bestimmt sind, finden sich auch, mit Ausnahme der genannten Varietät von *Cardita calyculata*, der *Cypraea fabagina* und der neuen *Hyalaea angusticostata*, in der höheren *Cucullata*-Stufe Aegyptens vor und zwar meist in etwa der gleichen Häufigkeit. Gegenüber der durch Mayer und Neumayr bekannt gewordenen Fauna des Wadi Mellaha ist indess hervorzuheben, dass *Ranella marginata*, dort die unbedingt gemeinste Schnecke, in dem *Clypeaster*-Sandstein sehr selten ist und beinahe fehlt. Dafür ist hier die im genannten Wadi sehr seltene *Cassis crumena* Brug., welche die gleiche Grösse erreicht, ausserordentlich häufig.

Wesentliche Unterschiede bestehen in Bezug auf die Seeigel. Die Formen der *Clypeaster*-Stufe fehlen in der *Cucullata*-Stufe gänzlich und sind durch kleine und wenig häufige Arten anderer Gattungen ersetzt.

Der *Clypeaster aegyptiacus* ist auch von anderen Gegenden bekannt. Wie Beyrich erkannte, ist er identisch mit *C. pliocaenicus* Seg., einem charakteristischen Leitfossil des oberen Unterpliocän (Zancléen) in Sicilien und findet sich auch im Sahélien bei Monastir in Tunis.

Fourtau und Gauthier geben an, dass Schweinfurth denselben *C. aegyptiacus* auch in Schluchten am Westfusse des Atāqagebirges gesammelt habe. Professor Schweinfurth, den ich darüber befragte, weiss aber nichts davon und kann sich diese Behauptung nicht erklären. Am N.- und W.-Fuss des Gebel Atāqa hat er nur Miocän, allerdings auch mit Clypeastern vorgefunden.

So scheint in Aegypten jener Punkt am Gebel Schellul, den Mayer mit dem Namen Garet Loriol belegte, der einzige zu sein, wo der so sehr charakteristische *C. aegyptiacus* auftritt. Da die Gegend zwischen den Pyramiden und dem Mokattam der Ueberfluthung durch das Mittelmeer, welches in die eben geschaffene Grabensenke des Nilthals vorrückte, am ersten ausgesetzt war, und ausserdem die Sandsteine dort nach Fourtau[4]) von Sanden reich

---

[1]) Vergl. Beschreibung unten im paläontologischen Anhang.
[2]) Revision des Echinides foss. de l'Egypt. S. 723.
[3]) Vergl. seine Karte: Aufnahmen in der Oestlichen Wüste Aegyptens, Blatt II.
[4]) Sur les sables à Clypeastres des environs des Pyramides de

an *Ostrea cucullata* etc., die der folgenden *Cucullata*-Stufe angehören, überlagert werden, so dürfen wir in dem Sandstein mit *Clypeaster* wohl das älteste von jenem Meere abgesetzte Sediment erblicken.

Andererseits ist es nicht erlaubt, dasselbe ganz von den *Cucullata*-Schichten zu trennen und eine Lücke oder Unterbrechung der Sedimentation zwischen beide zu legen, so dass etwa die untere Stufe dem Zancléen oder oberen Unterpliocän, die obere dem Oberpliocän (Sicilien) entspräche.

Mayer-Eymar hält heute die *Clypeaster*-Schicht für wesentlich älter als die Fauna vom Wadi el-Mellaha. 1898[1]) bezeichnete er das Vorkommen an den „*Clypeaster*-Hügeln = Gebel Schelloun" (besser Schellul) als „oberes Helvetianum" = Mittelmiocän, 1900[2]) stellte er die Sables à Clypeaster des Pyramides in's Sicilien I oder Cromeron, die *Cucullata*-Schichten aber sind für Mayer-Eymar unteres Saharianum, d. h. diluvial, entsprechend seiner dritten Eiszeit und getrennt von den *Clypeaster*-Schichten durch eine Lücke während des oberen Sicilien oder Durntenin, seiner zweiten Interglacialzeit. Mayer-Eymar scheint zu diesen Altersauffassungen durch einseitige Betonung einzelner Momente gelangt zu sein. Bei Bestimmung des Alters einer Fauna sind aber sämmtliche Charaktereigenthümlichkeiten derselben zu berücksichtigen und aus allen Factoren das richtige Mittel zu ziehen. Mayer-Eymar kannte von der tieferen Stufe nur die ausgestorbenen Seeigel, welche ein relativ altes Gepräge aufweisen, und bei der höheren *Cucullata*-Stufe legte er das alleinige Gewicht auf den allerdings auffälligen, starken Procentsatz der recenten Molluskenspecies, ohne an die übrigen, oben auseinandergesetzten Momente, welche mit aller Bestimmtheit auf Pliocän, im besonderen Mittelpliocän, hinweisen, zu denken. Vor allem aber ist die vollständige Trennung des *Clypeaster*-Sandsteins von den übrigen neogenen marinen Schichten des Nilthals durchaus unhaltbar. Erstens zeigte, wie gesagt, schon Fourtau, dass die Sande des angeblichen Saharianum mit *Ostrea cucullata* am Gebel Schellul dem *Clypeaster*-Sandstein direct und concordant auflagern, zweitens ist die oben angegebene Molluskenfauna des tiefen Sandsteins der der oberen Sande fast gleich. Die *Clypeaster*-Schicht gehört also unmittelbar zur *Cucullata*-Stufe als älteres Glied oder Phase (wenn nicht blos als locale Facies) der gleichen grossen Meerestransgression.

Gizeh. Bull. soc. géol. France (2), XXVI, 1898, S. 42, f. 1. Coupe au Gebel Chelloul.

[1]) Syst. Verz. d. Fauna d. unt. Saharianum S. 85.

[2]) in einer hectographirten Tabelle: Classification et terminologie des terrains tertiaires d'Europe, die er an die Tertiärgeologen verschickte.

b. Cucullatastufe (Astien).

Diese Stufe ist bezeichnet durch die aus dem Pliocän von Montpellier und Turin bekannte *Ostrea cucullata,* die jetzt noch als Varietät *Forskali* im Rothen Meere, aber nicht mehr im Mittelmeere lebt, und verschiedene Pectenarten, *P. benedictus, scabrellus* u. a. Sie enthält keinen *Clypeaster* mehr, dagegen eine unglaubliche Menge verschiedener kleiner Molluskenarten, wenigstens an dem Hauptfundplatz Wadi el-Mellaha im S. des Gebel Schellul nahe der Ariänpyramide, einem der ergiebigsten Tertiärfundpunkte der Welt.

Bekannt war die *Cucullata*-Stufe bisher nur aus der näheren Umgegend von Kairo, sowie von Sedment im O. des Fajūm. Ich bin in der glücklichen Lage, eine ganze Reihe neuer Fundorte in Aegypten zur allgemeinen Kenntniss zu bringen.

α. Bei Suēs?

Schweinfurth verzeichnet auf seiner Karte der Gegend zwischen Belbēs und Suēs 1899 Pliocän im SW. von Suēs am Fusse des Atāqagebirges, indem er daselbst *O. cucullata* gefunden haben will, doch ohne Begleitung von *Pecten benedictus.* Ich glaube vorläufig nicht, dass hier die mittelpliocäne *Cucullata*-Stufe des Mittelmeeres vorliegt, da diese Punkte völlig im Zuflussgebiet des Rothen Meeres liegen, und diese Stufe mit ihrer mediterranen Fauna dann auch sonst in dessen Umgebung überall verbreitet und längst beobachtet sein müsste. Das ist aber nicht der Fall. Bei Gelegenheit meiner Studien im Wadi Tumilat am Gebel Fajid und Geneffe und auf der Westseite des Suēskanals habe ich vergeblich nach irgendwelchen Spuren der *Cucullata*-Stufe, deren ehemalige Ausdehnung über jene Gegend ich damals noch annahm, Umschau gehalten. Ich halte daher jene Punkte am Gebel Atāqa für jüngere (oberpliocäne oder diluviale) Ablagerungen des Rothen Meeres, in welchem ja die *O. cucullata* var. *Forskali* die gemeinste Auster ist.

Das Gleiche gilt für das schon von Fuchs und Beyrich erwähnte Vorkommen der *Ostrea Forskali* in ganz ebenem Terrain 1 Stunde oder 6 km nördlich von Suēs. In der Schweinfurth-schen Sammlung fand ich von dieser Localität 3 Fossilien, die ich als *Ostrea cucullata,* junge *O. digitalina* und abgerollten *Pecten concavus* Blanck. [1]) bestimmte. Letztere beiden gehören dem Miocän an und lagen hier offenbar als Gerölle auf sekundärer Lagerstätte.

---

[1]) Blanckenhorn, Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. III. Das Miocän. Diese Zeitschr. 1901, S. 129.

β. Auf dem rechten Nilufer am Fusse des Mokattam.

Am West-Abhang des Mokattam bei Kairo ist das geologische Vorkommen der „Pholadenschichten“ durch O. Fraas, Schweinfurth, Hull, Sickenberger u. a. Forscher behandelt, die Fauna durch Mayer-Eymar aufgeführt worden. Nur drei ergänzende Bemerkungen seien mir hier noch gestattet, eine betrifft die Bohrlöcher, eine andere die Fauna und eine dritte die Meereshöhe des Vorkommens.

O. Fraas[1]) führte die bekannten Bohrlöcher am Mokattamfuss in erster Linie auf Pholaden zurück. Er verglich sie mit den Pholadenlöchern Schwabens und nahm „keinen Anstand, sie geradezu *Pholas rugosa* Broc. zu nennen, wie wohl unsere schwäbische Bohrmuschel am richtigsten genannt wird“. Es sei hier hervorgehoben, dass er nur nach den Löchern urtheilt, Schalen aber selbst nicht gesehen hat.

Soweit ich nun die grösseren echten Bohrlöcher am Mokattam in dem harten Eocänkalk der sogenannten Pholadenwand und anderer Punkte jenseits der Abbassije-Eisenbahn beobachten konnte, möchte ich sie eher auf Lithodomen und Coralliophagen zurückführen. In der That schlug ich aus den cylindrischen bis keulenförmigen Ausfüllungen der Röhren Schalensteinkerne von *Lithodomus lithophagus* und fast noch häufiger von *Cypricardia (Coralliophaga) lithophagella* heraus. Ein Bohrkern enthielt auch den inneren Abdruck einer *Cardita calyculata,* die, wenn nicht gar selbst bohrend, wenigstens die Bohrlöcher anderer Muscheln zum Aufenthaltsort wählt. Andere Muschelkerne habe ich nicht wahrgenommen. In jedem Falle halte ich das Vorkommen von *Pholas (Martesia) rugosa* für sehr zweifelhaft. Mayer-Eymar hat den gleichen Zweifel und demselben in seinem Verzeichniss durch ein ? Raum gegeben. Martesien bohren überhaupt meines Wissens nur in Holz und weiches Gestein, Sand, Thon und überlassen mehr den Lithodomen, Coralliophagen, Gastrochaenen, Clavagellen, Teredo und Saxicaven die Minirarbeit in harten Felsen, Korallen und Geröll.

Unter diesen Umständen ist es auch gewagt, noch länger von einem Pholadenmeer, Pholadensand und einer Pholadenwand bei Kairo zu sprechen, welche Ausdrücke Schweinfurth eingeführt hat.

Allerdings habe ich selbst 1897 *Pholas*-Schalen im Pliocän des Nilthals gesammelt, aber nur an einer einzigen Stelle im Wadi Tebin. Es war *Pholas candida* des Mittelmeeres, die einem ganz anderen Subgenus *(Barnea)* angehört als *P. (Mar-*

[1]) Geologisches aus dem Orient, S. 305.

tesia)[1]) *rugosa.* Dort fanden sich die zarten Schalen im Sandstein eingeschlossen, und Bohrlöcher im Eocänkalk waren überhaupt nicht erhalten.

Ausser den grösseren, fingerdicken Bohrlöchern der Lithodomen und Coralliophagen lassen sich an den Felsen des Mokattam und losen Blöcken noch kleinere Teredo-Bohrlöcher sowie schmale wurmförmig gekrümmte Bohrgänge bemerken, welche auf Bohrschwämme und Bohrwürmer zurückzuführen sind.

Was die Fauna des marinen Pliocäns am Mokattam betrifft, so habe ich dem ziemlich vollständigen „Verzeichniss der Fauna des Saharianum der Umgegend von Kairo“ bei Mayer[2]) ausser den schon erwähnten *Cypricardia lithophagella* Lam. und *Teredo mediterranea* noch folgende hinzuzufügen: *Arca tetragona* Pol., *Cardita sulcata* Brug. var. mit 24! Rippen von gleicher Beschaffenheit wie bei dieser Art), *Mactra elongata* n. sp.[3]); *Trochus* sp. cf. *striatus* L.[4]), *Clanculus cruciatus* L., *Columbella multicostata* n. sp.[3]), *Purpura rectangularis* n. sp.[4]), *Cancellaria cancellata* L. var. (mit dicken Rippen), *Conus papillifer* M. E., *Bulla folliculus* Menk., *Actaeon semistriatus* Fér.

Die Terrasse des marinen Pliocäns ist im SO. der Bursbey Moschee nordöstlich von Schweinfurth's „*Porocidaris*-Hügel“ noch in einem 5 m hohen, weithin sichtbaren cylindrischen Hügel erhalten, der infolge der vorrückenden Steinbrucharbeiten noch allein von dieser sonst abgetragenen Terrasse als künstlicher Témoin übrig geblieben ist. Es ist ein Eocänkalkfals (an der Basis die *Nummulites gizehensis*-Bank, in der Mitte Baustein mit *Porocidaris*-Stacheln) mit 2 m aufliegendem Sandstein und Conglomerat, auf dessen Geröll Schalen von *Ostrea cucullata* und *Balanus* aufsitzen. Die Meereshöhe dieses Fossilienpunktes stellte ich bei wiederholtem Besuch und durch Vergleich mit öffentlichen Höhenmarken in Kairo zu 86 m fest. Das ist die Maximalhöhe des Auftretens von Petrefakten der *Cucullata*-Stufe, welche ich im Nilthal gefunden habe. Die bekannte Pholaden-, besser Lithodomenwand am Mokattamfuss liegt viel tiefer (58—64 m).

γ. Rechtes Nilufer oberhalb Heluan.

Von Kairo aus habe ich das rechte Nilufer bei meinen Aufnahmen bis zum Gebel Qarara nach Spuren der *Cucullata*-Stufe

[1]) *Martesia* wird von manchen Autoren (Woodward, Fischer) auch generisch ganz von *Pholas* getrennt.

[2]) l. c. S. 64—72, vierte Kolumne.

[3]) Werden unten beschrieben werden.

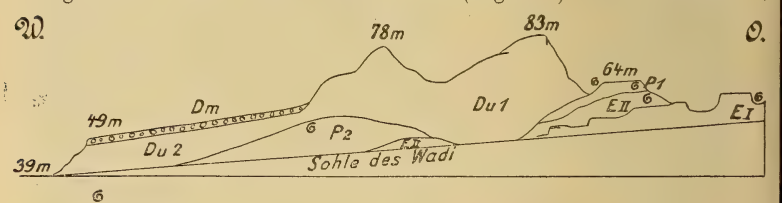
[4]) Spitz kegelförmig mit flacher Basis, Kiel gerundet, Umgänge mit einem breiten Spiralreifen unten über der Naht und 5 schmalen darüber.

abgesucht und dabei nirgends eine grössere Meereshöhe ihres Auftretens vorgefunden. Im Gegentheil nahm dieselbe nach S. zu ab.

Der erste Punkt südlich Kairo liegt $8^{1}/_{2}$ km südöstlich vom Schwefelbadhaus von Heluan entfernt am linken Ufer des Wadi Geraui dicht oberhalb der Einmündung des linken Nebenwadis et-Teʿēm. SCHWEINFURTH kennzeichnet den Fundpunkt auf seiner schönen Karte von Heluan durch das Wort „*Pecten*“.

Bei einem Eselritte im Mai 1899 in diese Gegend habe ich selbst Pliocänpetrefakten, die übrigens nach SCHWEINFURTH nur vereinzelt und mehr als Geröll auftreten sollen, nicht mehr wiedergefunden und deshalb die Höhenlage nicht messen können. Aber ich sah später die Belegstücke für SCHWEINFURTH's Fund in der Berliner Sammlung und erkannte in ihnen mehrere unzweifelhafte Exemplare von *Pecten benedictus.*

Das südlich folgende Thal führt den Namen Wadi Tabun oder Tebin. $5^{1}/_{2}$ km östlich vom Dorfe Tebin oder 4 km oberhalb der Mündung des Thals in die Nilebene befindet sich eine *Pecten*-Bank als Anlagerung dicht unter dem Gipfel eines niedrigen Hügels bei etwa 62 m Meereshöhe (Fig. 17). Es ist eine



Petrefakten.

Fig. 17. Längsschnitt durch das linke Ufer des Wadi Tebin.
Längenmaassstab 1 : 20000.

Dm = Kies und Conglomerat der diluvialen Hochterrasse.
Du 2 = Lakustre geschichtete Sandsteine und Gypsthone } der Melanopsisstufe.
Du 1 = Fluviale Schuttkegel
P 2 = Mittelpliocäner Sandstein mit *Pholas.*
P 1 = Mittelpliocänes *Pecten*-Riff.
E II = Breccie von Eocänkalktrümmern meist aus der Oberen Mokattamstufe.
E 1 = Schichten der Unteren Mokattamstufe.

Muschelbreccie aus Schalen von *Pecten scabrellus, P. benedictus, bollenensis* MAY.[1]) (= *P. scabrellus bollenensis* SACCO[2]), *P.* cf. *ventilabrum* GOLDF.[3]), *P. pesfelis* L.?, *Spondylus* sp. und liegt

[1]) Vergl. MAYER-EYMAR, Journ. de Conch. 1876, t. 6, f. 2; ISSEL, Fossili Marne Genova, S. 50.

[2]) SACCO, 1897, t. 8, f. 20.

[3]) Petref. Germ., t. 95, f. 2. Das mir vorliegende Exemplar (linke

einer groben Breccie aus theilweise dicken Eocänblöcken auf. Etwas unterhalb erscheint bei ca. 58 m Meereshöhe an Stelle dieser Uferbildung ein feinkörniger, glimmeriger, plattiger Thonsandstein (P 2) mit eingeschlossenen, weissen Schalen von *Pholas (Barnea) candida* L. und *Corbula gibba* Ol. Ueber diesem Pholadensandstein folgen dann thalabwärts, mannigfach wechselnd, Schichten meines Oberpliocäns (Du 2 in Fig. 17), die nicht mehr marinen, sondern lacustren Ursprungs sind.

Auf der Südseite des Wadi Hisar el-Hai, das gegenüber der Eisenbahnstation Kafr el-Ajat mündet, treten violette grobe Sandsteine mit *Ostrea cucullata* und wenig östlich davon ein höchst charakteristisches *Pecten*-Riff mit *P. benedictus* und *O. cucullata* auf, das sich ganz nach Art eines Korallenriffes auf halber Höhe des Abhangs eines kleinen Eocäntafelberges hinzieht (Fig. 18). Steinkerne von *Strombus* sowie Bohrlöcher von *Lithodomus* in Eocänkalkblöcken sind hier nicht selten.

Fig. 18. *Pecten*-Riff.

P = Marines Pliocän.
EI = Unt. Mokattamsufe.

Pecten-Bänke mit *P. benedictus, scabrellus,* cf. *ventilabrum, Cytherea chione, Xenophora cumulans* und *Strombus coronatus* var. erscheinen dann in grosser Verbreitung auf dem flachen rechten Ufer des Wadi Nowomije 7 km östlich vom Dorfe Iskar in etwa 72 m Meereshöhe.

Zwischen diesem Vorkommen und dem Dorf Iskar schliesst der Einschnitt des Wadi Nowomije an zwei Stellen folgende Profile auf:

I.

1 m grobes Conglomerat. } Oberpliocän-Unterdiluvium.
0,35 m Sand mit Geröllen. }
0,30 m Kalkbreccie mit angebohrten Eocänkalksteinen. } Mittelpliocän.
0,50 m Weissgelblicher, schmutziger Kalk mit eckigen Einschlüssen. }
1 m Austernbank mit *Pecten.* }

II.

Diluvium.
1 m Brauner harter Sandstein z. Th. violett eisenschüssig, Oberpliocän.
1 m Austern-*Pecten*-Bank, oben mit Breccienlage.
Eocänkalk, zertrümmert.

Man sieht aus diesen Profilen auch, dass gerade während der Meeresbedeckung der *Cucullata*-Stufe (nicht blos vorher) eine intensive Breccienbildung im Gange war.

Klappe) hat 19 Rippen, die nach Art von *Pecten Zitteli* Fuchs ungleich stark beschuppt sind.

Weiteren Spuren einer marinen Pliocäntransgression begegnen wir auf dem rechten Ufer des Wadi Atfih, wo violette Sandsteine und Sand mit Trümmern von *Pecten benedictus* in geringer Verbreitung sichtbar werden.

Dann treten bei Burumbul die Eocänhügel bis an den Fluss vor und unterbrechen die Fortsetzung der Pliocänspuren bis zum Wadi Suarke, das im SO. von Aschmant mündet. In diesem Thal setzen sich bedeutende Hügel ganz aus zerfallenen Schollen und breccienartig gehäuften Trümmern von Eocän- und Oligocänablagerungen zusammen, die sonst die umliegenden Plateaus in regelmässiger horizontaler Schichtung aufbauen. Es sind die Folgen einer gewaltigen postoligocänen Erosion und Denudation. Dass diese Zertrümmerung der ursprünglich zusammenhängenden Plateaus im Wesentlichen der Mittelpliocäntransgression vorausging und im Mittelpliocän eine Bucht das Thal wenigstens 5—6 km weit hinaufzog, geht aus den Schalen von *Ostrea cucullata* hervor, welche 5,2 km südöstlich vom Dorfe Abu Saleh den Trümmern eines dieser Hügel ansitzen und hier friedlich neben Carolien, *Ostrea Fraasi* und Nummuliten liegen (bei 84 m Meereshöhe).

Auch am unteren Wadi Sanūr, 3,6 km von seiner Mündung, sah ich auf dem nördlichen Ufer Mergelsandstein mit *O. cucullata* einer abgesunkenen Scholle von *Carolia*-Schichten aufgelagert. Dort ist der beste meiner neuen Fundplätze der *Cucullata*-Stufe, indem nicht blos wie gewöhnlich Ostreen und Pecten, sondern auch andere, z. Th. neue Conchylien massenhaft, allerdings in geringer Artenzahl, erscheinen. Das sie einschliessende Gestein, ein ockergelber, salzhaltiger Mergelsandstein, erinnert an den gelblichen Sandstein der *Clypeaster*-Stufe am Kom esch-Schellul bei den Pyramiden.

Ein Hügel am Ufer des Sanūr bot folgendes Profil:

Oben: 0,40—0,50 m diluviales Geröll und Conglomerat.
0,30 m harte Muschelbank mit Steinkernen von *Mactra subtruncata* var. *elongata*, *Cerithium conicum* var. *Caillaudi*.
0,02 m Fasergyps.
0,70 m Grus von Eocäntrümmern mit Salz und Gyps.
0,05 m weisse, harte, gypsreiche Lage.
0,80 m feiner Eocängrus (Nummuliten, Seeigelfragmente, Bryozoen, Austerntheile) und Sand, salzreich.
0,43 m braungelber Sand mit Salzausblühungen und Gypskrystallen.
0,10 m harte Muschelbank.
0,20 m braungelber Salzsandstein mit Salz als Bindemittel.
0,35 m derselbe mit mehreren Muschellagen. Die Hohlräume an Stelle der früheren Muschelschalen sind theilweise von Steinsalz ausgefüllt. *Mactra subtruncata*, *Corbula?* sp., *Cardium subsociale*, *Cerithium conicum* var. *Caillaudi*.
0,40 m mürber Sandstein.

0,05 m Austern- und Geröllage, *Ostrea cucullata* auf den Geröllen aufsitzend.
0,45 m braungelber Sand mit weisser Salzkruste.
0,20 m dunkles Conglomerat mit Geröllen von Nummulitenkalk.
0,70 m braungelber und braunrother Sand und Salzsandstein, *O. cucullata.*
3 m verschüttet bis zur Thalsohle.

8,22 m.

Ein Hügel im O. dieses Aufschlusses unmittelbar am Ufer enthielt eine gelbe Sandsteinschicht, die ganz von Steinkernen einer dreieckig-rundlichen *Scrobicularia piperata* Gmel. erfüllt war. Diese Form ist speciell in Flussmündungen und Brackästuarien des heutigen Mittelmeeres und Atlantischen Oceans sehr gemein.

Fig. 19.

Dm = Diluviale Hochterrasse.
Du = Melanopsisstufe.
P = Marines Pliocän.
E = Mitteleocän.

Steigt man von hier etwa 700 Schritte hinauf nach O. oder auch 2,2 km nach N., so kann man viele Schalen von *Pecten benedictus* und *scabrellus* ausser den Austernschalen auflesen, die aus Sand oder mürbem Sandstein auswittern. Keiner von allen diesen Fossilienpunkten überschreitet die Höhe von 35 m über dem Nilalluvium oder 60 m über dem Meere.

Dieselbe Höhe gilt für ein Vorkommen 3 km östlich von Gabal en-Nūr, wo das Profil (Fig. 19) folgendermaassen lautet:

4 m Conglomerat.	Diluviale Hochterrasse.
7 m Graugrüne und gelbe, sandige Mergel, gypshaltig.	Oberpliocän.
0,65 m Gelber Sandstein mit Austernschalen, Steinkerne von *Mactra* und *Cardium*. 0,10—0,20 m Braunrothes Conglomerat mit dicken Eocänblöcken und eisenschüssigem Bindemittel, Austern.	Marines Mittelpliocän.
0,20 m Grauweisse kalkige Mergel mit rostgelber oder violetter Mergellage, mit Brauneisenstein und Gyps. 0,25 m Graue Mergel mit viel Steinsalz.	Eocän. In die Klüfte sind Pliocängerölle gerutscht, und Austern sitzen auf den Oberflächen.

13,5 m.

Noch ein Vorkommen anstehenden marinen Pliocäns gelang es mir südlicher zu entdecken. Es erstreckt sich nur über etwa 8 qm Fläche und findet sich bei Dahaibe an der Mündung des Wadi Jūssuf gegenüber Biba el-Kubra unter 28° 52′ n. Br. am Rande der Nilebene in einem Palmenwalde (vergl. das Profil Fig. 5 auf S. 336). Da der Nil dort bei niedrigem Wasserstande eine Höhe von ca. 24 m hat, so würde der marine Sandstein bei 1 m Höhe über der

Kulturebene etwa 30 m über dem Meeresniveau liegen. Von Fossilien finden sich hier *Ostrea cucullata, Cardium subsociale, Mactra subtruncata* und *Cerithium conicum* var. *Caillaudi.*

Noch mehr als am Wadi Sanūr herrscht hier eine typische Fauna der brackischen Lagunen, abweichend von der echt marinen bei Kairo, Wadi el-Mellaha etc. Wir sind eben am inneren Ende der Meeresbucht angelangt, wo das Wasser des einmündenden Nilstroms den Salzgehalt beeinflusste.

Stellen wir noch einmal die verschiedenen Höhenmarken für die Vorkommen der *Ostrea cucullata*-Schalen auf dem rechten Nilufer zusammen, so haben wir am Mokattam 85 m, am Wadi Tebin 64, Wadi Nowomije 72, Atfih 63, Suarke 80—84, Sanūr 60, Jūssuf 30 m. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass, wenn wir die verschiedenen Maximalhöhenlagen der marinen Conchylien in anstehendem Gestein speciell der *Ostrea cucullata* als Zeichen für den ehemaligen Meeresspiegel oder wenigstens einer sich gleich bleibenden, geringen Tiefenlage unter letzterem ansehen, dann dieses Austernniveau heute nicht mehr einer horizontalen Fläche entspricht, sondern sich im S. herabsenkt bis auf die Alluvialebene des Nil. Wir könnten daraus den Schluss ziehen, dass seit dem Pliocän der nördliche Theil Aegyptens ein wenig, nämlich um ca. 55 m, emporgehoben worden ist. Wenn ferner die angeführten Höhenmessungen sich als richtig bestätigen, hatte diese Hebung sich nicht gleichmässig vollzogen, sondern in 3 Wellen mit 2 Mulden in der Gegend des Wadi Tebin und Wadi Atfih.

Südlich von Dahaibe vermag ich kein sicheres Vorkommen marinen Pliocäns mehr zu verzeichnen, obwohl ich noch bis Qarara gegenüber Maghagha mit grösster Genauigkeit kartirt habe. Die Höhenkurve von 85 m (bei Schweinfurth nur 60—70 m) würde ja freilich noch ein ehemals tieferes Eindringen des Meerbusens nahe legen, aber nur unter den zwei Voraussetzungen, dass das oberägyptische Nilthal bei Assiūt, Qeneh, Theben und Assuan schon damals existirte, und zweitens, dass seit jener Transgression das Geoid in der Gegend des Nilthals keine Aenderungen erlitt, das Land sich ganz gleichmässig über den Meeresspiegel erhob, kurz die heutigen Höhenkurven den früheren parallel wären. Die zweite Voraussetzung trifft aber keineswegs vollkommen zu, wie wir eben angedeutet haben.

Der Hypothese, dass das salzige Pliocänmeer und seine Fauna nicht viel weiter als bis 28° 50′ n. Br. sich erstreckt habe, stehen mehrere Angaben anderer Autoren entgegen, auf die wir daher noch eingehen müssen.

Zunächst führt Mayer-Eymar gewisse Oberflächenerscheinungen

an Steilfelsen bei Minieh am Gebel el-Ter und bei Assiût am Totenberg (letztere bei ungefähr 53 m Meereshöhe) auf zerstörende Wirkungen der Brandungswoge zurück. Auf unserer gemeinsamen Reise nach Minieh und Assiût war Herr Professor MAYER-EYMAR so freundlich, meine Aufmerksamkeit auf die betreffenden Punkte zu lenken, und ich habe sie genau prüfen können. Aber ich vermochte darin nichts anderes zu sehen, als was ich vorher bei meinen vielfachen Wanderungen in der Wüste in unzähligen Wadis an den Felsgehängen wahrgenommen hatte. Es handelt sich, abgesehen von allgemeiner Zerfressenheit der Felsen und überhängenden Partien, um Gruppen oder Reihen von Löchern, die sich aber immer an eine besondere, petrographisch gleiche, meist sandige Gesteinslage, nicht an eine horizontale Höhenkurve halten. Oft liegen, wenn sich die Gesteinslage wiederholt, mehrere Löcherreihen über einander, die sich dann keilförmig vereinigen können, wie z. B. am Fusse des Totenberges. Ihre Entstehungsbedingungen sind natürliche geringere Festigkeit des Gesteins, die fleckenweise vertheilt ist, geringeres Vorhandensein von Bindemittel um gewisse Centren oder Linien herum. Es sind sozusagen negative Concretionen, gewöhnlich von kugeliger, seltener von cylindrischer Form. Wenn dann die Schicht in einem Einschnitt der Atmosphäre exponirt wird, so wirken Temperaturwechsel, Windgebläse etc.[1]) zerstörend ein, und halbkugelige, ellipsoidische oder röhrenförmige Löcher mittlerer Grösse werden ausgehöhlt. Es gelang mir aber bei Assiût und Minieh nicht ein einziges, scharf contourirtes Loch zu finden, das unzweifelhaft auf die Bohrthätigkeit einer Bohrmuschel hätte zurückgeführt werden müssen, wie am Mokattam, während Herr Professor MAYER-EYMAR, weniger skeptisch veranlagt, solche mehrfach zu sehen glaubte. Wären jene Erscheinungen am Totenberg sichere Beweise für corrodirende Thätigkeit der Brandungswoge des Meeres, dann müsste meiner Ansicht nach die ganze Arabische Wüste, in der man in vielen Höhenlagen derlei Phänomene beobachtet, von jenem jungen Meere bedeckt gewesen sein.

Runde „Pseudobohrlöcher“ von 1 cm Durchmesser und $^3/_4$ cm Tiefe giebt es z. B. in grosser Menge am Mokattam 18 m unter dem obersten Plateaurand in einer Kalksandsteinschicht in meiner Abtheilung II. 5[2]) etwas über der *Plicatula*-Bank. Ich verfolgte sie weithin, auch über eine Verwerfung hinaus (vergl. oben Fig. 2 auf S. 333). Und immer wieder fand ich gerade diese Schicht an ihrer ober-

---

[1]) Wozu an den Steilabfällen zum Nilthal noch die ehemalige seitliche Corrosion des Nilflusses in der Diluvialzeit kommt.

[2]) Vergl. meine Ausführungen über das Eocän in Aegypten, 1900, Tabelle zu S. 440.

flächlichen Entblössung mit den eigenartigen Löchern besetzt, die mich beim ersten Anblick wegen ihrer Aehnlichkeit mit Muschelbohrungen frappirten. Auch die alleroberste Decklage des Mokattam (II, 8), ein Sandkalk, ist in so auffallender Weise zerfressen, dass Fourtau[1]) hier irrigerweise Pholaden-Bohrungen anführt. Derselbe Autor legte in dem gleichen Profil des Mokattam sogar „Detritus pleistocènes à Cardium Diluvianum et Venus ovata" oben auf das Plateau des Mokattam, d. h. ca. 580′ = 176 m hoch, was schon Mayer-Eymar „aus verschiedenen Gründen als auf Täuschung beruhend" erklärte.

Als weiteren Beweis für einen höheren Wasserstand des „Saharien"-Meeres giebt Mayer-Eymar l. c. S. 87 die hohe Lage „der ca. 20 m Meeresgerölle am Fusse des Passes Gebel Kabili zwischen Girgeh und Qench" an. Warum er diese Gerölle „Meeresgerölle" nennt, weiss ich nicht. Für mich sind Geröllablagerungen an sich eher ein Beweis fluviatiler Vorgänge.

Aus der Gegend von Theben bei Erment, einem Ort, der etwa 75 m über dem Meere liegt, beschreibt Chapman[3]) einen marinen Foraminiferenkalk jungen Alters, welchen Beadnell und Barron innerhalb eines Schichtencomplexes fanden, der nach Beadnell im Nitthal sehr ausgedehnt und sonst im allgemeinen eine Süsswasserbildung ist.[4]) Ich habe schon früher[5]) ausführlich gezeigt, dass es sich hier augenscheinlich wieder um eine Täuschung handelt. Die Foraminiferen liegen wohl auf secundärer Lagerstätte in einer oberpliocänen (oder diluvialen) Schicht lacustrer oder fluviatiler Entstehung. Sie stammen höchst wahrscheinlich aus dem Eocän, worauf besonders die Häufigkeit der bei der Altersbestimmung entscheidenden Operculinen hinweist, die nach Chapman's Abbildung von dem Typus der pliocän-recenten *Operculina ammonoides* Gron. durchaus abweicht und beinahe eher noch mit *Operculina discoidea* Schwager identificirt werden könnte. Auch *Textularia agglutinans* und *Globigerina conglobata* hat Chapman selbst später aus dem Eocän des Sinai namhaft gemacht, *Textularia sagittula* dagegen aus zweifellos eocänen Flintgeröllen in der Tiefe des Nil-

---

[1]) Note sur la stratigraphie du Mokattam. Bull. Soc. géol. France 1897, S. 210, Fig. 2. Coupe schématique de la chaîne du Mokattam au Gebel Giouchy.

[2]) System. Verz. d. Fauna d. unteren Saharianum d. Umgeg. v. Kairo. Palaeontographica XXX, 1898, S. 62.

[3]) The Geological Survey of Egypt. Geol. Mag. 1900, S. 47.

[4]) Patellina-limestone from Egypt. Geol. Mag. 1900, S. 14—17, t. 2, f. 6.

[5]) Neues zur Geologie und Palaeontologie Aegyptens II. Das Palaeogen. Diese Zeitschr. 1900, S. 407—409.

deltas.[1]) Die zwei übrigen citirten Arten, unter denen *Gypsina vesicularis?* nur nach einem Fragment unsicher bestimmt ist, kommen für die Altersbestimmung gar nicht in Betracht.

Wenn Beadnell neuerdings[2]) betont, dass einige („some") der von Chapman bestimmten Arten aus vorpliocänen Lagern nicht bekannt seien (in Wirklichkeit ist das nur eine, die angebliche *Operculina ammonoides*) und keine einzige im ägyptischen Eocän beobachtet wurde, so beweist das nur seine Unkenntniss der thatsächlichen Verbreitung und auch der Bedeutung jener Foraminiferenarten als Leitfossilien, und verweise ich diesbezüglich theils auf Chapman's Studie über die eocänen Foraminiferen am Sinai und im Nildelta, theils meine früheren Ausführungen zu dem Gegenstand, die ich hier nicht noch einmal wiederholen will.

Barron und Hume[3]) legen auch Gewicht darauf, dass der Kalk „two out of five species described not older than Miocene" enthielt. Dem stehen die zwei Thatsachen gegenüber, erstens, dass es sich gar nicht um 5, sondern um 6 Species handelt, zweitens, dass *Globigerina conglobata* seit ihrer Entdeckung im Eocän als Beweismittel für Neogen ausscheidet und so unter den 6 einzig das zweifelhafte Fragment der *Gypsina vesicularis?* für Miocän sprechen würde.

Das Auffallendste an dem ganzen Vorkommen in Barron's Deutung wäre übrigens der Umstand, dass hier im Obertheil des Nilfjords überhaupt Foraminiferen und noch dazu als einzige Fossilien auftraten, während sonst das Nithalpliocän durch ganz andere Fossilien charakterisirt ist. Die Fauna der *Cucullata*-Stufe bleibt an den vielen jetzt bekannt gewordenen Fundorten im allgemeinen immer dieselbe. trotz einiger Faciesunterschiede. *Ostrea cucullata* und *Pecten benedictus* z. B. kehren fast überall wieder, wo auch nur Spuren des marinen Pliocäns erhalten sind. Nicht weniger als 220 Arten, die verschiedenen Thiergruppen angehören, sind schon bekannt. Aber Foraminiferen auf ursprünglicher Lagerstätte hat man noch nirgends darin vorgefunden, obwohl ich wenigstens es mir angelegen sein liess, auch nach ihnen Umschau zu halten. So lange keine anderen Thierarten (besonders die fast überall verbreitete *Ostrea cucullata*) als die paar von Chapman citirten, als Leitfossilien ganz unwichtigen Foraminiferen aus dem oberen Nilthal namhaft gemacht werden, oder so lange diese Foraminiferen nicht auch im Pliocän des unteren Nilthals nach-

---

[1]) Proceed. of Royal Society. London LXI, 1897, S. 38.

[2]) Recent Geological Discoveries in the Nile Valley and Libyan Desert. Hertford 1901, S. 21.

[3]) Notes on the Geology of the Eastern Desert of Egypt. Geol. Mag., April 1901, S. 156.

gewiesen werden, so lange bleibt mein Gegenbeweis bestehen und Barron's Entdeckung mit ihren Folgerungen zweifelhafter Natur.

In der letztgenannten Schrift ziehen Barron-Hume auch gleich die vollen Consequenzen aus ihrer Auffassung. Sie fanden im Wadi Qench petrographisch ähnliche Gebilde, als wie den Complex, der im Nilthal die Foraminiferen einschloss, und auch diese Ablagerungen, welche ziemlich hoch hinaufsteigen, sollen daher dem pliocänen Meer ihren Ursprung verdanken. Es müsste „eine Senkung um mindestens 400 m angenommen werden, um diese Ablagerungen zu ermöglichen". Eine derartige unsinnige Hypothese bedarf kaum einer ernstlichen Widerlegung. Man male sich nur die ganzen Folgen eines solchen Ereignisses aus, um sofort auf Unmöglichkeiten zu stossen.

Dawson[1]), der das besondere Glück hatte, die Terrasse des pliocänen raised beach bis Silsile zu beobachten, schrieb diesem Pliocän auch die Lager verfestigter Kiese bei Theben zu, in welchen General Pitt Rivers angebliche Feuersteinartefakte auffand. Wenn diese wirklich, was übrigens Dawson bezweifelt, menschlichen Ursprungs sind, würden sie — bei Dawson's Auffassung der Entstehung der Kiese — auf die Existenz des Menschen in Aegypten zur Pliocänzeit hinweisen, d. h. zu einer Zeit, in der nur die höheren Theile des Landes über dem Meeresspiegel erhoben waren. So knüpfen sich auch hier wieder Folgerungen an die Hypothese einer südlichen Ausdehnung des Nilfjords, die wir nicht annehmen können.

Wir müssen noch weiter den Nil aufwärts wandern, um bei Kōm Ombo die letzten angeblichen Spuren der marinen *Cucullata-*

---

[1]) Notes on the Geology of the Nile Valley 1. Geol. Mag., July 1884 S. 291. — Auch sonst zeigte sich Dawson ungewöhnlich erfolgreich im Verfolgen von marinen Uferterrassen. Die Hauptterrasse an der Westseite des Mokattam an der Grenze der Unteren und Oberen Mokattamstufen bei 500′ Höhe, die ausgeprägteste und constanteste Plateaustufe innerhalb des ägyptischen Eocäns, auf welche alle Geologen die Zweitheilung des ägyptischen Mitteleocäns basirten, brachte Dawson zu der Ueberzeugung, dass sie durch nachträgliche Brandungserosion hervorgebracht sei, anstatt durch Wirkung der Atmosphärilien. Ihre Fortsetzung glaubte er längs des Nil bis Assuan beobachten zu können. Und mit dieser zweiten, älteren (!) Terrassenbildung möchte Dawson die Denudation der Gebel Ahmar-Sandsteine mit ihren verkieselten Bäumen verbinden, ebenso die der Hügel von Judaea, der unteren Libanongehänge und die höheren Meeresterrassen am Rothen Meere. Diese Combination der verschiedensten Naturerscheinungen ist übrigens nicht so phantastisch, wie sie auf den ersten Blick erscheinen mag. Auch ich nehme im Nilthal eine höhere, allerdings wenig ausgeprägte Terrasse an, wenn ich sie auch nicht mit der Hauptplateaustufe im Eocän zusammenbringe, und halte sie für gleichzeitig mit den marinen Küstenbildungen in Judaea und am Rothen Meer; aber ich verlege sie in eine spätere Zeit als die tiefere Pliocänterrasse, nämlich in meine Melanopsisstufe oder Hull's Pluvialperiode.

Stufe zu suchen. FOURTAU[1]) will zahlreiche Nester von *O. cucullata* auf dem Sandstein von Kōm Ombo (wo die Nilebene ungefähr 87 m hoch liegt) gefunden haben. SCHWEINFURTH, den ich darauf aufmerksam machte, da ich persönlich jene Gegend nicht kenne, bestreitet die Richtigkeit dieses Vorkommens entschieden. Er glaubt, dass hier eine Verwechslung mit der *Aetheria nilotica*, der Nilauster, vorliegt, welche ja nach WILLCOCKS[2]) südlich vom Gebel Silsileh sich häufig in den älteren sandigen Nilanschwemmungen findet. Man könnte übrigens auch an Küchenabfälle der ehemaligen Bewohner des alten Ombos denken, wie ja thatsächlich Schalen der *Ostrea cucullata* auch in den alten Bergwerken des Sinai und anderen Ruinen Aegyptens gefunden worden sind. Auf jeden Fall verdiente dieser wichtige Fund eine erneute Prüfung und ausführlichere Beschreibung, die jeden Zweifel ausschliesst.

Was den Forscher noch besonders sceptisch machen kann gegenüber der kurzen Angabe FOURTAU's, ist der Umstand, dass in seiner mehrfach genannten Note auf derselben Seite das Vorkommen von Kōm Ombo mit zwei anderen Dingen in directe Beziehung gebracht wird, die nichts mit der *Cucullata*-Stufe zu thun haben. Das sind erstens die durch MITCHELL vom Rothen Meer am Gebel Zeit gesammelten Petrefakten (die theils dem Miocän, theils dem Pleistocän angehören, aber keine *Ostrea cucullata* enthalten) und zweitens die jungen Ablagerungen der Ebene von Suēs und im NW. des Sinai.

Aus dem Gesagten ergiebt sich soviel, dass sich bis jetzt wenigstens die angeblichen Beweise für eine einstige südliche Erstreckung des Nilfjords jenseits Dahaibe gegenüber Biba el-Kubra als nicht stichhaltig erweisen.

5. Uebersicht der fossilen Fauna des rechtsnilischen marinen Pliocäns.

Tabelle der Faunen der wichtigsten Fundplätze.

+ ausgestorben, * auch in der oberpliocänen Melanopsisstufe, 1 = vereinzelt oder selten, 2 = häufig.

		Mokattam	Wadi Tebin	Wadi Hisar el-Hai	Wadi Nowomije	Wadi Sanur	Dahaibe
	Cliona globulifera HANC.	1	.	.	.	.	.
	Caryophyllia cyathus LAM.	1	.	.	.	.	.
+	*Cidaris Des-Moulinsi* SISM.	1	.	.	.	.	.
	Echinocyamus pusillus MÜLL.	1	.	.	.	.	.
1	4	4	.	.	.	.	.

[1]) Note sur la Stratigraphie du Mokattam 1897, S. 209.
[2]) Geology of the Nile Valley from Wadi Halfa to Cairo.

		Mokattam	Wadi Tebin	Wadi Hisar el-Hai	Wadi No-womije	Wadi Sanūr	Dahaibe
+	*Terebratula Moysae* May.-E.	2	.	.	.	.	.
	Pecten benedictus Lam.	1	2	2	2	2	.
+	— *Dieulafoyae* May.-E.	1	.	.	.	.	.
	— *pes felis* L.	1	1	.	.	.	.
	— *pusio* L.	1	.	.	.	.	.
+	— *scabrellus* Lam.	.	2	.	2	1	.
+	— *bollenensis* May.-E.	.	1	.	.	.	.
+	— *ventilabrum* Goldf.	.	1	.	1	.	.
	Spondylus gaederopus L.	2	1	.	.	.	.
	Ostrea plicata Chemn.	2	.	.	.	.	.
	— *adriatica* Lam.	1	.	.	.	.	.
	— *cucullata* Born	2	1	1	1	2	1
	— *lamellosa* Brocch.	1	.	.	.	.	.
	— *senegalensis* Gmel.	1	.	.	.	.	.
	Lithodomus lithophagus L.	2	.	1	.	.	.
	Arca tetragona Pol.	1	.	.	.	.	.
	Cardita calyculata L.	1	.	.	.	.	.
	— *sulcata* Brug.[1]	1	.	.	.	.	.
+	*Cardium subsociale* Blanck.	.	.	.	.	2	2
	Coralliophaga lithophagella Lam. (?)	2	.	.	.	.	.
	Cytherea Chione L.	.	.	.	1	.	.
	Scrobicularia piperata Gmel.*	.	.	.	.	2	.
+	*Mactra subtruncata* var. *elongata* Blanck.*	2	.	.	.	2	2
	Corbula gibba Ol.	.	1	.	.	.	.
	Gastrochaena dubia Pen.	1	.	.	.	.	.
	Pholas candida L.	.	2	.	.	.	.
	Teredo mediterranea Ris.	1	.	.	.	.	.
	Patella ferruginea Gmel.	1	.	.	.	.	.
	Trochus cf. *striatus* L.	1	.	.	.	.	.
	Clanculus cruciatus L.	1	.	.	.	.	.
	Xenophora cumulans Brongn.	.	.	.	1	.	.
	Rissoina pusilla Brocch.	1	.	.	.	.	.
	— *reticulata* Sow.	1	.	.	.	.	.
	Potamides conicus Blainv. var. *Caillaudi* Pot. et Mich.	.	.	.	.	2	1
+	*Strombus coronatus* var. *Mayeri* Blanck.	.	.	1	1	.	.
+	*Columbella multicostata* Blanck.	1	.	.	.	.	.
+	*Purpura rectangularis* Blanck.	1	.	.	.	.	.
	Cancellaria cancellata L.	1	.	.	.	.	.
+	*Conus papillifer* May.	1	.	.	.	.	.
+	*Actaeon semistriata* Fér.	1	.	.	.	.	.
	Hydroides norwegica Gmel.	1	.	.	.	.	.
	Potamoceros triqueter L.	1	.	.	.	.	.
	Balanus concavus Bronn.	2	.	.	.	.	.
+	— *pectinarius* Bronn.	2	.	.	.	.	.
	— *porcatus* da Costa	1	.	.	.	.	.
	— *tintinnabulum* L.	1	.	.	.	.	.
	— *tulipa* Ranz.	1	.	.	.	.	.
14	51 *2	40	9	4	7	7	4

[1] = *Cardita antiquata* L. in Mayer's Verzeichniss.

Die Pliocänfauna auf dem rechten Nilufer besteht danach bis jetzt aus 51 specifisch bestimmten Arten oder Varietäten, unter denen 14, d. h. 27,4 %, ausgestorben sind, während 37, d. h. 72,6 %, noch jetzt leben, nämlich 32 im Mittelmeer und 5 im Indischen Ocean oder Rothen Meer.

ε. Marines Pliocän auf der linken Seite des Nilthals.

Nachdem wir bereits die angebliche Wirkung des Pliocänmeeres am Todtenberg bei Siūt besprochen und als ungenügenden Beweis kennen gelernt haben, bleibt auf dem linken Nilufer SCHWEINFURTH's Fundort bei Sedment, unweit von den Ruinen von Herakleopolis, unter 29° 10′ n. Br. der südlichste sichere Pliocänpunkt. Er „liegt auf der schmalsten Stelle zwischen den beiderseitigen Kulturflächen des Nilthals und des Fajūm in einer seichten Einsattelung des dazwischen liegenden Plateaurückens". Dort liegen bei einer Meereshöhe zwischen 60 und 70 m Schalen von *Ostrea cucullata* und *Pecten benedictus*. „Das Pliocän fluthete hier." nach SCHWEINFURTH, „aus einer Tiefenbucht in die andere und hätte durch Denudation das Werk der Verbindung zwischen beiden Niederungen gewiss vollendet," wenn nicht die Zeitdauer der Ueberfluthung allzu kurz und schnell vorübergehend gewesen wäre.

So nur erklären sich ja auch die so auffallend geringfügigen zerstreuten Spuren der Nilthalüberfluthung und das völlige Fehlen derselben im Fajūmbecken selbst.

Als Beweis für die Existenz mariner Pliocän- oder Pleistocänschichten in der Oase des Fajūm zog E. HULL [1]) die von MAYER-EYMAR [2]) beschriebene fossile Fauna auf der westlichen Insel im Birket el-Qerūn (*Turritella turris* und *transitoria*, *Ostrea digitalina* etc.) heran. Das beruht aber auf einer durchaus irrigen Auslegung der Bemerkungen von MAYER-EYMAR und ZITTEL über das jugendliche Gepräge dieser Fauna. In Wirklichkeit gehört letztere, wie ich früher [3]) dargelegt habe, dem Mitteleocän, der Oberen Mokattamstufe, an.

BEADNELL beobachtete an den Abhängen und Gipfeln der Berge, welche das eigentliche Fajūmbecken umgeben, grosse Massen von losen oder cementirten Geröllen aus Eocängesteinen, die er auf das marine Pliocän zurückführt. Ihnen könnte dann auch das Conglomerat mit kieseligem Bindemittel entsprechen, welches nach

---

[1]) A Sketch of the Geological History of Egypt and the Nile Valley. Victoria Institute.

[2]) Palaeontographica, XXX, t. 23.

[3]) BLANCKENHORN, Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. II. Das Palaeogen. Diese Zeitschr., 1900, S. 447.

Fourtau[1]) in den tieferen Thalschluchten (Bahr Tamieh) unter dem diluvialen Sand und Flusskiesen und dem alluvialen Nilschlamm aufgeschlossen wird.

Eine beachtenswerthe Erscheinung, die allenfalls auf das jüngste Meer zurückgeführt werden kann, bilden die zuerst von Schweinfurth[2]) entdeckten sonderbaren Bohrlöcher im Eocänsandstein der NW.-Seite des Birket el Qerūn südlich Dime. Ich fand sie ca. 36 m über dem heutigen Seeniveau, in einer Meereshöhe von — 4 m. Es giebt zwei Arten von Löchern; die einen sind nur halbkugelige, schüsselförmige Aushöhlungen von 5 cm Breite, die andern senken sich mit 2—3 cm Durchmesser 20 cm tief senkrecht und alle einander parallel in den horizontal geschichteten, harten Fels, einen mitteleocänen Sandstein. Die ersteren bin ich geneigt, auf Seeigel zurückzuführen[3]); die anderen sind noch unerklärt. Süsswasserthiere (des ehemaligen alluvialen bis zum heutigen Meeresniveau reichenden Mörissees), welche derartige Tiefbohrungen ausführen konnten, sind nicht bekannt[4]). Aber auch Lithodomen, Pholaden, Bohrschwämme oder andere Meeresthiere graben keine solchen Löcher senkrecht in den harten Felsengrund. Auch finden sich keine sonstigen Reste pliocäner Meeresthiere hier vor. Die Löcher selbst, welche beim ersten Anblick an die Zellen von Wespen in Löss- oder Lehmwänden erinnern, wenn diese nicht immer horizontal wären, enthalten nur vertrocknete Spinnen und Cocons von Insekten. Von der bohrenden Landschnecke *Helix lithophaga* Conr.[5]), die aus Palästina, nicht aber aus Aegypten bekannt ist, ist kein Schalenrest vorhanden, auch gehen deren Bohrungen wohl kaum so tief. Es liegt da wieder eins der Räthsel in der Geologie Aegyptens vor, die noch ihrer Lösung harren.

Der ergiebigste Fundpunkt des Pliocäns auf dem linken Nilufer wie in Aegypten überhaupt ist die randliche Einbuchtung des Libyschen Wüstenplateaus im S. der Ariān-Pyramide, die Lokalität D″ Schweinfurth's, das sogenannte Wadi el-Mellaha

[1]) Le Nil et son Action géologique. II. Le Fayoum et le lac Moeris. Bull. Inst. Egypt. 1895.

[2]) Reise in das Degressionsgebiet im Umkreise des Fajūm. Zeitschrift Ges. f. Erdkunde Berlin, XXI, S. 138.

[3]) Vergl. Walther, Einleitung in die Geologie, S. 97.

[4]) Mayer-Eymar und Fourtau führten die Bohrlöcher auf die Nilauster *Aetheria*, deren fossile Schalen neben solchen von *Unio* in der Nähe herumliegen, zurück. Aber abgesehen davon, dass die Aetherien ganz unbefähigt zum Bohren sind, passen auch die schmalen Bohrlöcher gar nicht zu ihren grossen Schalen.

[5]) Letter from J. Leidy to Dr. Anderson in Official Report of the United States Expedition to the Dead Sea and the River Jordan, 1852, S. 207, S. 228, t. 22, f. 133.

Mayer-Eymar's. Am Ausgang dieses Thals erscheinen zunächst schwarze gyps- und salzhaltige Thone, die wohl eine jüngere Schicht aus der Zeit nach dem Rückzug des Pliocänmeeres repräsentiren. Weiter einwärts folgen die fossilreichen Sandsteine und Sande mit den zahllos auswitternden, weissen Conchylienschalen. Nach Individuen und Artenzahl ist es einer der besten Tertiärfundpunkte der Welt. Die häufigsten Formen sind: *Ostrea cucullata* und *cochlear, Pecten benedictus* und *scabrellus, Pectunculus violascens, Leda pella, Lucina leucoma, Cardium Linnei* und *norwegicum, Cytherea Chione, Venus ovata, Corbula gibba, Ranella marginata, Ditrypa cornea.* Mayer-Eymar macht im Ganzen 174 Arten von da namhaft. Diese Liste vervollständigt sich durch folgende Formen: *Membranipora* sp., *Trochus granulatus*[1]), *Cassidaria echinophora, Cyclonassa neritea, Hyalaea gibbosa*[2]). Neumayr[3]) führt neben manchen anderen Arten, die sich meist unter anderen, richtigeren Namen in Mayer-Eymar's Liste wiederfinden, noch *Pecten flexuosus* an, den ich selbst nicht beobachtet habe.

Am Gebel Schellul oder Schweinfurth's Localität D (vergl. das Kärtchen Fig. 16) fand ich in dem oberflächlichen Sand über dem tiefer liegenden *Clypeaster*-Sandstein Schalen von *Ostrea cucullata, Pecten benedictus* (sehr häufig), *scabrellus* und *latissimus, Modiola adriatica.*

Die Localität C Schweinfurth's am S.-Ende des Gebel Kibli el-Ahram ist ein Gewölbegrab in einem ockergelben *Modiola*-Sandstein. Unten mehr nilwärts liegen überall Blöcke einer *Pecten*-Breccie zwischen den Trümmern ausgeräumter Mumienschächte, die z. Th. mit solchen Blöcken ausgemauert waren (Gewölbeconstruction der XXVI. Dynastie). Hier fanden sich *Ostrea cucullata, Pecten benedictus, scabrellus, ventilabrum* und *Bicknellii, Modiola adriatica, Serpula, Balanus.*

Am Ostabhang desselben Hügels befindet sich ein Grabstollen in einer *Pecten*-Breccie 70′ über dem Nilthalboden.

Nördlich an der Localität B, genannt Chēt el-Ghorāb, sitzt ein Austernriff von *Ostrea cucullata* den horizontalen Eocänfelsen der Oberen Mokattamstufe nahe dem Gipfel kranzartig auf. Das ist der letzte Punkt anstehenden marinen Pliocäns auf dem linken Ufer des eigentlichen Nilthals.

---

[1]) Fällt wahrscheinlich zusammen mit *Trochus zizyphinus* L. bei Mayer-Eymar, welche Art ich selbst nicht beobachten konnte.
[2]) Ist an Stelle von *H. tridentata* in Mayer-Eymar's Liste zu setzen.
[3]) Pliocäne Meeresconchylien aus Aegypten, 1886/7.

ζ. Marines Mittelpliocän bei Moghara.

Vom Wadi Natrūn lernten wir schon einen Sandstein von Bir Hooker mit vielen Cerithien und *Lucina leucoma* kennen, der möglicher Weise dem Nilthalpliocän gleichalterig ist.

Weiter westlich treten uns noch einmal derartige Spuren im N. von der Depression Moghara entgegen. Auf dem Wege von letzterer nach Bir Hamām (vergl. Taf. XIV, Fig. 1) fand ich zunächst $12^1/_2$ km nördlich von der oben genannten Localität Der er-Reʿīsu (mit marinem Unterpliocän), an dem nördlichsten Miocänvorkommen (Mittelmiocän), in der Nähe der weissen, kalkigen Petrefacten desselben, auch ein Geröll eines ganz anderen fossilführenden Gesteins, eines ockergelben, sehr harten, grobkörnigen, kieseligen Sandsteins mit Steinkernen von *Modiola adriatica* Lam.?, *Cardita?* sp., *Lucina divaricata* L., *Cytherea chione* L., *Corbula gibba* Ol., *Turritella tricarinata* Brocch. etc. Das sind, mit Ausnahme der specifisch noch unsicheren, alles noch heute lebende Formen, die sämmtlich auch vom Pliocän des linken Nilufers bekannt sind. Das Gestein dürfte also wohl der gleichen Stufe angehören.

1,5 km nördlich von diesem Punkt steht die *Cucullata*-Stufe auch an und zwar in einem thalartigen Strich der ebenflächigen Wüste (vergl. das Profil Fig. 1 auf Taf. XIV) Dort zeigt sich ein Kalk mit zahlreichen Abdrücken von *Cardium* cf. *edule* L. sowie ein Kalksandstein mit *Ostrea plicatula* und einer kleinen, fast rippenlosen Varietät von *O. cucullata?*, sowie *Cardita* cf. *sulcata*. Die Beduinen bezeichneten mir die Localität mit dem Namen Der el-Agerum. Die Meereshöhe dieses Punktes beträgt nach meinen Aneroidmessungen etwa 65 m.

Paläontologischer Theil.

Pecten cf. *Bicknellii* Sacco.

Fragment einer 16 mm hohen, rundlich eiförmigen, dünnen, flachen Schale. 28—29 Rippen, gerundet dreieckig, am Unterrand dreitheilig. Die bei der Zahl 29 mitgezählten seitlichen Rippen sind sehr fein fadenförmig. Die ganze Schale ist mit ungewöhnlich dicht stehenden, nur mit bewaffnetem Auge unterscheidbaren, lamellenförmigen, concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Verwandtschaft: *Pecten spinosovatus* Sacc., dessen bei Sacco [1]) abgebildetes Jugendexemplar mit dem vorliegenden verglichen werden könnte, hat, abgesehen von der Grösse, doch nicht so zahlreiche Rippen (22—25) und keine so dichten Anwachslamellen.

---

[1]) I. Molluschi dei terr. tert. del Piemonte, XXIV, t. 6, f. 24.

Besser passt *P. Bicknellii* aus dem Piacenziano[1]), der kleiner und zierlicher als *P. Angellonii* Men.[2]) sein und 25—28 nahestehende dünne Rippen tragen soll.

Vorkommen: Ein Exemplar am Südhang des Gebel Kibli el-Ahram (Localität C Schweinfuth's) bei den Pyramiden in der *Cucullata*-Stufe zusammen mit *Pecten ventilabrum* Goldf.

Scrobicularia piperata Gmel.

? *Tellina Nysti* May.-E.[3]), non Desh.

Dreieckig rundlich, fast gleichseitig, doch vordere Seite oft gekürzt. Wirbel in der Mitte oder etwas nach vorn gerückt. Concentrische Anwachsstreifen auf der Schale nur undeutlich erkennbar, fein. Vom Wirbel zum Hintereck verläuft eine sehr stumpfe abgerundete Kante.

Schloss mit einer grossen, schief nach hinten gerichteten, dreieckigen bis halbkreisförmigen Bandgrube, die von schwachen Zähnen umgeben ist.

Maasse zweier Steinkerne: Höhe 23 und 33 mm, Länge 31,29 mm, Dicke 9 mm.

Vorkommen: Gemein in mittelpliocänem Mergelsandstein vom Wadi Sanūr (ca. 30 Exemplare). Vielleicht auch im Sandstein der *Melanopsis*-Stufe an der Qeit Bey Moschee bei Kairo.

Sonst bekannt aus pliocänen Ablagerungen Europas, lebend in Flussmündungen, brackischen Aestuarien und Häfen an den Küsten des Mittelmeeres und nördlichen Atlantischen Oceans.

Mactra subtruncata var. n. *elongata*
Taf. XV, Fig. 10—11.

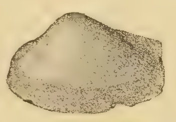


Fig. 20. Steinkern vom Wadi Sanūr.

Cyrena Cairensis und *Dawsoni* Mayer-Eymar, Ueber d. Tongrian v. Cairo, S. 195—196, t. 1, f. 2—3.
Mactra Forbesi May. ibid., S. 199. t. 1, f. 7.
? *Corbula Sandbergeri* May. ibid., S. 200, t. 1, f. 8.

---

[1]) l. c. S. 21, t. 6, f. 14—17.

[2]) In Mayer-Eymar's Liste S. 65 vom Wadi el Mellaha aufgeführt.

[3]) Mayer-Eymar, Ueber das Tongrian von Kairo (Egypten). Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich, 1889, XXXIV, (2), S. 198, t. 1, f. 5; non idem: Le Ligurien et le Tongrien en Egypte. Bull. Inst. Egypt. Caire, 1894, S. 9—10.

Querverlängert eiförmig bis oblong, seltener dreieckig eiförmig, in der Jugend flach, in ausgewachsenem Zustand stärker gewölbt, ungleichseitig, unregelmässig fein und grob concentrisch gestreift. Vorderseite kürzer, gerundet, seltener stumpfeckig. Hinterseite verlängert, mit stumpfer, zum Hintereck verlaufender Kante. Schlossrand stumpfwinklig. Der Winkel am Wirbel schwankt zwischen 120 und 150°. Im letzteren Falle wird der hintere Theil des Schlossrandes dem Unterrand annähernd parallel. Unterrand bald ziemlich gerade, bald mehr oder weniger gebogen.

Schloss mit nach hinten gerichteter dreieckiger Bandgrube und feinen Schlosszähnen. Die Seitenzähne vorn und hinten kräftig entwickelt, lamellenförmig, bis zu den Muskeleindrücken reichend. Mantellinie deutlich.

Verwandtschaft: Ursprünglich war ich der Meinung, diese für das Pliocän Aegyptens höchst wichtige Form mit *Mactra subtruncata*, speciell der Varietät *cuneata* Sow., einfach vereinigen zu können. Eingehende wiederholte Studien an den zahllosen mir vorliegenden Exemplaren führten mich zur Abtrennung, wenigstens als neue für Aegypten charakteristische Varietät. Wohl giebt es viele dreieckige, starkgewölbte Exemplare mit gebogenem Unterrand, die von *M. subtruncata* var. *cuneata* sich absolut nicht unterscheiden (dieser Umstand spricht auch sehr für Beibehaltung desselben Artnamens). Aber die grössere Mehrzahl weicht doch durch ihre für Mactren überhaupt ungewöhnlich verlängerte Gestalt, den grossen Schlosswinkel und geradlinigen Unterrand ab. Diese Ausbildungsform herrscht also vor. Andererseits ist es durchaus unmöglich, solche längeren Individuen specifisch von den mehr dreieckigen, welche auf den gleichen Gesteinsplatten vereinzelt dazwischen eingestreut sind, zu trennen. Die Form ist eben sehr veränderlich, wie das auch sonst für *Mactra subtruncata* = *triangula* in fossilem Zustand bekannt ist. Doch ist mir bis jetzt eine so langgestreckte Varietät nicht bekannt geworden, weshalb ich einen neuen Namen wählte.

Vorkommen: Vier Fundorte sind mir für diese Form bekannt, und an jedem tritt sie ungemein gesellig und zugleich variabel auf. Drei davon gehören der marinen *Cucullata*-Stufe an, eine der höheren brackischen *Melanopsis*-Stufe.

1. Am Fusse des Mokattam schlug ich viele Steinkerne und einige Schalenexemplare (Taf. XV, Fig. 11) mühsam aus einem hartem Kalksandstein (mit eingestreuten groben Quarzkörnern und Trümmern von *Ostrea cucullata*, *Pecten benedictus* und *Cardita sulcata*), der nahe der Qeit Bey-Moschee, aber jenseits des Eisen-

---

[1]) Vergl. WEINKAUFF, Die Conchylien des Mittelmeeres, I, S. 48.

bahndammes der Strecke Abbassije-Heluan dem Eocänkalk direct aufsitzt. Merkwürdiger Weise sind es alles nur kleine Individuen von 6 mm Höhe und 9—11 mm Länge, also eine Brut. Vermuthlich sind die grösseren Exemplare, ebenso wie die *Pecten*-Schalen, alle durch die Wellenbewegung oder Brandung zerbrochen und betheiligen sich nur in kleinen Trümmern an der Zusammensetzung dieses breccienartigen Gesteins. Was das Verhältniss der länglichen, flacheren zu den dreieckig ovalen und höher gewölbten betrifft, so kommen auf etwa 10 der ersteren 3 der letzteren.

2. Am Wadi Sanūr kurz vor dessen Mündung sind auf dem rechten Ufer ganze Bänke von ockergelbem, feinkörnigem, dolomitischem Mergelsandstein mit einer unglaublichen Menge von Steinkernen und Abdrücken dieser Art in allen Grössen bis zu 25 mm Länge erfüllt (Taf. XV, Fig. 10). Oft ist Steinsalz an die Stelle der verschwundenen Schalensubstanz getreten. Hier herrschen die quergestreckten nicht so unbedingt vor wie am Mokattam, vielmehr halten ihnen die eiförmig dreieckigen (*M. subtruncata* var. *cuneata* Sow.) das Gleichgewicht. Es scheint mir, dass die gestreckte Form mehr in der Jugend, die gedrungene im Alter überwiegt, indem ein grosser Theil der ursprünglich noch gestreckten mit zunehmendem Alter relativ mehr in der Höhe als in der Länge wächst.

3. Bei dem Dorfe Dahaibe gegenüber Biba el-Kubra befindet sich ein ähnlicher Mergelsandstein mit Steinkernen von *M. subtruncata* und *Cardium subsociale* neben Schalen von *Ostrea cucullata*.

4. Der höheren oberpliocän-unterpleistocänen *Melanopsis* Stufe fällt das Vorkommen in der Sandgrube hinter der Qait Bey-Moschee dicht an der Grabmoschee des Chediwen Tewfik zu (vergl. weiter unten S. 396, Fig. 22 bei b). Auch dort ist wieder die gleiche Variabilität zu beobachten, welche Mayer-Eymar zur Unterscheidung mehrerer Arten, die er in verschiedene Gattungen unterbrachte, verleitete. Die ovalen nannte er *Mactra Forbesi* und *Cyrena cairensis*, die langgestreckten mit geradem Unterrand *Cyrena Dawsoni*, die langen mit gebogenem Unterrand *Corbula Sandbergeri*. Die von ihm gegebenen Beschreibungen der 4 Arten lassen sich sehr wohl auf die verschiedenen Formen unserer veränderlichen Art oder Varietät beziehen. Auch eine typische, ausgewachsene, dreieckige Form lag mir in einem Abdruck vor.

Potamides (Pirenella) conicus Blainv.

Unter diesem Namen vereinige ich hier drei bislang getrennte Arten: *Cerithium conicum* Blainville (Faune Française 1826), die wahrscheinlich, aber nicht sicher, identisch ist mit *Cerithium mamillatum* Risso 1826 und Philippi 1836, dann *C. Caillaudi*

Potiez et Michaud 1838 = *C. conicum* Kiener und endlich die fossile *C. nodosoplicatum* Hörnes[1]).

Was die beiden erstgenannten, noch lebenden Formen betrifft, so nahm man für dieselben völlig getrennte Verbreitungsbezirke an, für die eine das Mittelmeer, für die andere das Rothe Meer. Das trifft aber nur im Allgemeinen zu; im Einzelnen begegnen wir Ausnahmen an allen Küstenplätzen im N. und O. Aegyptens. Berücksichtigt man aber gar die frühere Verbreitung in den tertiären und quartären Schichten Europas und Aegyptens, so zeigt sich, dass diese These der Trennung völlig verfehlt ist. Dazu kommt, dass sich infolge der grossen Variabilität häufig genug Uebergänge finden, bei denen man ernstlich im Zweifel sein kann über die Zugehörigkeit zur angeblich mediterranen oder erythräischen Art.

Die Geschichte der Art ist viel complicirter, als man sich bisher gedacht hat, und kann weniger vom Zoologen als vom Paläontologen richtig erkannt werden.

Es lassen sich 4 Varietäten unterscheiden:

A. Var. *Caillaudi* Pot. et Mich.

C. Caillaudi Potiez e Michaud 1838, Lamarck, Vaillant, Issel.
C. conicum Kiener.
C. nodosoplicatum Hörnes.

Windungen eben, nicht durch tiefe Nähte getrennt, mit nur 2 Spiralreihen von Knoten oben und unten, die von einander durch einen flachen, dunkelgefärbten Streifen getrennt sind. Der vorletzte Umgang hat in jeder dieser Reihen durchschnittlich 11 Knoten. Die obere Reihe, welche mehr oder weniger zu einem Wulst verschmilzt, ist ganz weiss. Der tiefere Theil der Umgänge ist dunkel bis auf die Knoten, welche sich weiss auf dem dunklen Grunde abheben. An der Basis erscheinen ausserdem noch 3 oder 4 z. Th. in Knoten aufgelöste Spiralkiele.

Vorkommen: Fossil im Wiener Becken in den oberen Sanden (sogenannten *Neritina*-Schichten) der II. Mediterranstufe bei Kienberg, Steinabrunn, Ebersdorf; im Cerithiensand der Sarmatischen Stufe (Obermiocän) von Höflein, Hauskirchen.

Im brackischen Congerientegel (Unterpliocän) von Mauer; im Pliocän von Castelarquato, Modena und Toscana (Siena).

Im Unterpliocän der Libyschen Wüste zwischen Bir Hamām und Moghara, im Mittelpliocän des Wadi Natrūn und Nilthals am Wadi el-Mellaha (Pyramide des Ariān), Wadi Sanūr und bei Dahaibe (häufig).

Im Quartärkalk von Bir Hamām zwischen Abusir und Moghara

[1]) Fossil. Mollusk. d. Wien. Beckens, 1856, S. 397, t. 41, f. 19—20.

(häufig); in quartären Küstenbildungen am Golf von Sues, z. B. am Gharib-Leuchtthurm.

Halbfossil und lebend am Ufer des Mariutsees bei Schefachana im W. von Alexandria (3 Exemplare), lebend im Sueskanal zwischen Ballah und Timsahsee (nach Gottsche), im Timsahsee (4 Expl.), im Bittersee, bei Sues (häufig), im Golf von Akaba (2), im Rothen Meer.

Aus dieser Verbreitung geht hervor, dass die Varietät *Caillaudi* (als älteste von *Potamides conicus*) schon im Miocän von Mitteleuropa existirt, in der Pliocänepoche am Mittelmeer erscheint, und zwar sowohl in Italien als in der mediterranen Nilbucht. Erst im Oberpliocän oder zu Beginn der Quartärzeit, während welcher sie an den nördlichen Küsten Aegyptens häufig war, ist sie vom Mittelmeer aus in das Rothe Meer, welches eben als Bucht des Indischen Oceans gebildet war, eingewandert und hat sich dort heimisch gemacht, die anderen zugleich eingewanderten Varietäten bald wieder verdrängend.

Viele Exemplare lassen auf den letzten Umgängen einen schmalen Spiralkiel auf dem breiten Streifen zwischen den Knotenreihen erkennen. Das sind Uebergänge zur folgenden Varietät, die sich augenscheinlich aus der ersten entwickelt hat, indem diese Sculptur von der Mündung gegen die Spitze vorrückte.

B. Var. *mamillata* Risso.

Cerithium mamillatum Risso, Hist. nat. de l'Europe merid. 1826, (4), S. 158 (non f. 55).

C. cinerascens Pallas bei Kobelt (Martini, Chemnitz). Neu. Syst. Conchyl. Cab. I, (26), 1898, S. 206, t. 36, f. 12—13.

2 Reihen von gröberen Knoten, in der Mitte zwischen ihnen ein meist nur schwach knotiger, feinerer Reif.

Vorkommen: Im Mittelpliocän(?) des Wadi Natrūn (häufig).

Lebend in den Lagunen der Mittelmeerküsten, so im Mariutsee (2 Ex.) bei Port Said, lebend in der Oase Siuah?, Timsahsee (3), Bittersee (1), Sues (1).

Durch Stärkerwerden des mittleren Reifs geht aus dieser Varietät die nächste hervor.

C. Var. *typus*.

C. conicum Kobelt in Martini-Chemnitz I, (26), 1898. t. 36, f. 14—15.

Im allgemeinen spitzer und kleiner als Var. A. Auf den Umgängen 3 ziemlich gleichstarke Spiralbänder, bezw. Knotenreihen. Die mittlere jüngste entspricht der unteren an Grösse, aber die oberste Reihe bleibt breiter als die beiden anderen (im Gegensatz zu *Potamides disjunctus* Sow. des obermiocänen Ce-

rithien-Sandes, welche 3 ganz gleiche Bänder aufweist, abgesehen von dem weiteren Unterscheidungsmerkmal der tiefen Nähte).

Die Zahl der Querfalten oder Knoten nimmt in jeder Reihe zu, so dass man auf dem vorletzten Umgang 14 Falten bezw. Knoten zählt, die schwächer sind als bei Var. A.

Vorkommen: Fossil im Oberpliocän-Pleistocän am Gebel Nahil bei Bir el-Hamām in der Libyschen Wüste und am Golf von Suēs beim Ras Schocher (häufig).

Lebend an Flussmündungen und Lagunen an den Mittelmeerküsten, so im Mariutsee (2), im Timsahsee?, in Suez am Eisenbahndamm (2).

Bei den letzten Umgängen kommt oft unterhalb der tiefsten Reihe über der Naht noch ein schwacher vierter Spiralreif heraus, was uns zur folgenden Varietät führt.

D. Var. *Philippii* m.

? *Cerithium mamillatum* Risso, l. c. f. 55 (non! S. 158).
C. mamillatum Philippi, Emmeratio Moll. Siciliae I, S. 194, t. 11. f. 11—12.

Mit 4—5 Knotenreihen auf den Umgängen.

Lebend in den Lagunen und Salinen bei Messina, Mariutsee (2), Suēs am Eisenbahndamm zur Hafenstadt (1).

Hypothese einer Phylogenese der Art.

Die erste Varietät ist die älteste, aus der alle übrigen durch Complicirung der Sculptur hervorgingen. Sie tritt wahrscheinlich schon im Mittelmiocän, sicher im Obermiocän (Tortonien, Sarmatische Stufe) des Wiener Beckens auf, dann im Unter- und Mittelpliocän des Mittelmeeres. Neben ihr erscheint im Mittelpliocän auch Var. B, während C und D noch nicht existirten.

Mit dem Oberpliocän kam Var. C im Mittelmeer auf und wanderte mit dessen Fluthen für einige Zeit in den als Golf des Indischen Oceans eben gebildeten Golf von Suēs ein, in dessen ältesten marinen Küstenbildungen es vorkommt, starb aber hier bald wieder aus. Die älteste, noch unter wärmerem Klima in Europa entstandene Varietät A hingegen, welche auch in jener kalten Oberpliocänzeit vom Mittelmeer in's warme Rothe Meer gelangte, hielt sich da besser und herrschte bald allein, während sie im kühleren Mittelmeer zu Grunde ging. In letzterem entwickelte sich aus C noch D heraus, welche aber an Aegyptens nördlichen Lagunen seltener ist als C.

Seit der Eröffnung des Suēskanals wandern neuerdings sämmtliche Varietäten aus dem einen in's andere Meer nach S. und N.

und ausserdem entstehen sie möglicher Weise noch heute neben einander so wie im Pliocän.

Columbella multicostata n. sp.

Taf. XV, Fig. 12 (dreimal vergrössert).

Klein, spindelförmig. Gewinde ziemlich lang, so hoch wie die Mündung. Spitze leider corrodirt. Umgänge schwach gewölbt, durch tiefe Naht getrennt. Oberfläche mit zahlreichen Querrippen, auf dem letzten Umgang etwa 26, nur bis zum Beginn des Schwanzes reichend. Ueber diese Rippen und ihre ebenso breiten Zwischenräume laufen regelmässige Spiralfurchen, auf dem vorletzten Umgang 10, auf dem letzten, an der Innenlippe, etwa 33, auf der Aussenlippe 23. Mündung schmal spaltförmig. Aussenlippe stark nach innen verdickt und die Mündung verengend.

Höhe 7 mm, Höhe der Mündung $3\frac{1}{2}$ mm, Breite $3\frac{1}{2}$ mm.

Verwandtschaft: Im Mittelmeer giebt es keine übereinstimmende Art. *C. corrugata* Brocchi hat viel weniger Rippen, flachere Umgänge und breitere Mündung. *C. hordacea* Phil. des Rothen Meeres aber, die allein an Rippenzahl nahe kommt, ist doppelt so klein.

Vorkommen: *Cucullata*-Sande am Mokattam (1 Exemplar, Schweinfurth'sche Sammlung).

Purpura rectangularis n. sp.

Taf. XV, Fig. 13 a, b.

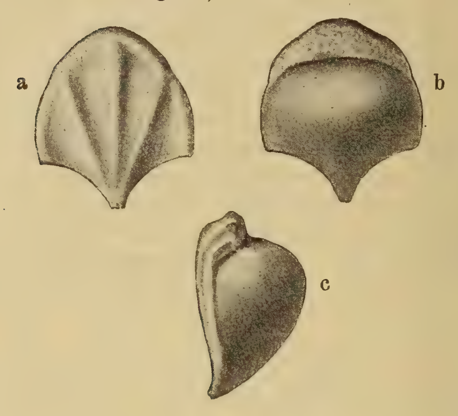
Klein. Die Schale hat, von der Mündung gesehen, den Umriss eines beinahe rhombischen Parallelogramms. Gewinde so hoch wie die Mündung. 5 Umgänge bilden einen Kegel. Die oberen tragen im unteren Theil dicht über der folgenden Naht eine Knotenreihe von 7—6 Knoten. Diese eine starke Knotenreihe ist auch die einzige des letzten Umgangs, der 6 scharfwinklige Dornen trägt. An der Mündung bildet die Aussenlippe an dieser Reihe einen rechten Winkel, welcher die Aussenlippe in einen oberen kurzen, zur Naht fallenden, und einen langen, meist in vollkommen gerader Linie zum Vorderrande gerichteten Theil zerlegt. Der untere Theil des letzten Umganges unter der Knotenreihe ist nicht gewölbt, sondern spitzt sich einfach kegelförmig regelmässig nach vorn zu. In der Mitte dieses unteren Kegels läuft ein schwacher, knotenloser Spiralkiel.

Verwandtschaft: Die kleineren Exemplare der miocänen *P. exilis* Partsch bei Hörnes l. c. t. 13, f. 22—23 haben wohl eine gewisse Aehnlichkeit, doch trägt hier der Umgang in der Regel eine vierfache Reihe von Knoten, und ist auch die Mündung oval wie bei den meisten *Purpura*-Arten.

Vorkommen: Mokattam (4 Ex., Schweinfurth'sche Sammlung).

Hyalaea angusticostata n. sp.

Fig. 21, in nat. Gr.



Höhe 16 mm, Breite 15 mm, Dicke 9 mm.

Gross, halbkugelig, stark aufgeblasen, mit einer starken, dicken Spitze hinten. Seitlich keine Dornen, sondern hier nur stumpfer Winkel, indem der Hinterrand schon von den Ecken aus sich hinabsenkt und gegen die mittlere Spitze convergirt, anstatt, wie bei anderen Arten, horizontal zu verlaufen.

Rückenschale (Fig. 21a) flach (nur der mittlere dreieckige Theil erhoben), ebenso breit wie hoch, ungefähr quadratisch im Umriss. Von der hinteren Spitze laufen 3 hohe, schmale Rippen mit breiten Zwischenräumen aus (bei *H. tridentata* Forsk., *H. gibbosa* Rang. und *globulosa* Rang. sind dieselben breit gerundet und flach). Die seitlichen Rippen setzen sich, an ihren Endknoten vor dem Mundrand plötzlich nach unten umbiegend, in einem Wulst fort, welcher den Rand des Helmes halbkreisförmig umzieht (Fig. c). Helm der Rückenschale breit, niedrig infolge der mehr plötzlichen Umbiegung der Rückenschale. Mündung daher in der Mitte enger als bei *H. tridentata*.

Bauchschale (b) queroblong, breiter als hoch, stark aufgeblasen.

Mund kürzer als der Bauch, mondförmig, in der Mitte nicht besonders hoch. Schale an der Seite mit Schlitz.

Verwandtschaft: Vom Typus der *H. tridentata* weicht diese Form wesentlich durch bedeutendere Breite, das Convergiren der Unterränder zur Mittelspitze, die Schärfe der Berippung, das plötzliche Umbiegen der Rückenschale am vorderen Ende und die dadurch bedingte mondförmige, d. h. etwas mehr parallelrandige

Gestalt der Mundöffnung ab. Die übrigen Hyalaeen kommen schon wegen ihrer viel geringeren Grösse nicht in Betracht.

Vorkommen: Ein Steinkern und ein Abdruck im *Clypeaster*-Sandstein am Gebel Schellul, SCHWEINFURTH's Localität D (Plaisancien).

C. Die Pluvialperiode.

I. Lacustre Süsswasserablagerungen des Nilthals. Melanopsisstufe.

Ueber der *Cucullata*-Stufe ruht an vielen Stellen des Nilthals ein manchmal ausserordentlich mächtiger Complex von Binnensee- und Flussablagerungen, den ich nach einer der charakteristischsten Fossiliengattungen als *Melanopsis*-Stufe [1]) bezeichne. Wo die *Cucullata*-Stufe fehlt, liegt er dem Eocän direct auf und ist oben meist noch von zweifellosen Diluvialmassen bedeckt, in die er oft ohne scharfe Grenze übergeht.

Gerade diese, das jüngste Tertiär und älteste Quartär vertretende Uebergangsstufe fand bisher zu wenig Beachtung, obwohl man ihre Spuren überall im Nilthal und zwar gewöhnlich nur auf einer Seite desselben antrifft.

So ist sie auch schon bei Kairo am Fusse des Mokattam beobachtet worden, freilich hier theilweise durchaus falsch aufgefasst. Es gebührt MAYER-EYMAR das Verdienst, zuerst (1886) in den hierher gehörigen Schichten einer Sandgrube bei der Qait Bey Moschee [2]) Fossilien entdeckt und beschrieben zu haben, aber er bestimmte einen Theil derselben als Tongrienformen: *Melania Nysti* DESH., *Melanopsis subulata* SOW. und *hassiaca* SANDB., *Potamaclis turritissima* FORB., *Tellina mixta* DESH. Den dortigen Sandstein mit den halbkugeligen Concretionen, welcher sich auf beiden Seiten des Eisenbahndammes der Verbindungsbahn Abassije-Heluan vorfindet, hielt er, wie auch SCHWEINFURTH, für ein Product von Geysern und verlegte dessen Bildung zugleich mit derjenigen der Nicolienwälder in die Zeit jenes Obertongrienmeeres.

1889 erklärte er die an Versteinerungen reiche Bank für „eine Flussdeltaablagerung aus der Epoche des unteren Tongrien“, während „die in der gleichen Sandgrube sichtbaren, indessen dem

[1]) Da die ganze Gattung *Melanopsis* in Aegypten meines Wissens weder sonst fossil aus anderen Formationen bekannt, noch auch lebend vertreten ist, so ist jede Verwechslung bei obigen Namen ausgeschlossen und ein besonderer Specieszusatz zur Charakterisirung der Stufe unnöthig.

[2]) Präciser würde man die Localität bezeichnen als „bei der Grabmoschee des Chediwe Tewfik“, da diese fast unmittelbar neben der Grube liegt. Vergl. die nachfolgende Fig. 22 auf S. 396 bei „b“.

Eisenbahndamme näherliegenden, grauen Sandsteinbänke mit den Lagern von Concretionen" nicht mehr zum Tongrien gehören, sondern Gebilde des jüngsten Tertiärmeeres Aegyptens, des unteren Saharian seiner Classification ausmachen sollen, und endlich der Ahmar-Quarzit und die Nicoliawälder der obertongrischen Zeit zugetheilt werden. Die Fossilien werden dann kurz beschrieben unter den Namen: *Astarte plicata?* Mer., *Cyrena cairensis* May. n. sp. und *Dawsoni* M. n. sp., *Tellina Heberti* Desh., *T.? Fridolini* n. sp. und *Nysti* Desh., *Syndosmya sufficiens* n. sp., *Mactra Forbesi* n. sp., *Corbula Sandbergeri* n. sp., *Hydrobia dactylodes* Sandb., *H. Nysti* n. sp., *Melanopsis subcarinata* Morr. und *subulata* Sow., *Melania Nysti* du Chat., *Potamaclis turritissima* Forb., *Pupa Schweinfurthi* n. sp. und *tongriana* n. sp., *Helix cairensis* n. sp. Leider sind die in der Sandgrube, welche auch ich häufig besucht habe, vorkommenden Fossilien im allgemeinen so schlecht erhalten, indem meist nur Steinkerne und Abdrücke existiren, dass eine sichere Identificirung mit fossilen Arten, die nur aus dem nördlichen Europa, nicht aber aus Afrika bekannt sind, etwas gewagt erscheint und ich, obwohl Mayer-Eymar sich auf Sandberger stützt, an der Richtigkeit der Bestimmungen, soweit Oligocänarten in Frage kommen, zweifeln muss.

Da das angebliche Auftreten von 4 der genannten Süsswasserschnecken, die man bis jetzt nur von der Insel Wight und von Antwerpen kannte, höchst auffallend ist, so greift Meyer-Eymar zu der mehr geistreichen als plausiblen Hypothese, dass sie „durch Wandervögel, wie Enten, Reiher, Störche, an deren Federn, Füssen, Schnäbeln, Halsbärten als Eier oder Junge mit Schlammpartikeln klebend, aus dem europäischen Norden nach Egypten verpflanzt worden sind". Auf diese Hypothese stützt er weiterhin den ebenso kühnen Schluss, dass schon damals die europäischen Flüsse gewissen Vögeln im Winter keine Nahrung boten, dass diese Jahreszeit also schon damals, d. h. im Tongrien, bei uns kalt war.

Hatten Schweinfurth und Mayer-Eymar die erwähnten kugel- und traubenförmigen Gebilde des Kalksandsteins im O. der Qait Bey-Moschee mit dortigen „Geyserkratern" und „Geyserkaminen" in Zusammenhang gebracht, so stellte Sickenberger [1]) 1889, um dieselbe Erscheinung zu erklären, auf Grund seiner chemischen Analysen eine neue überraschende Theorie auf, nach der Kalk durch atmosphärische Einflüsse theilweise gebrannt werden könnte. Diese Theorie der „natürlichen Cementbildung",

---

[1]) Natürliche Cämentbildung bei Cairo. Diese Zeitschr. 1889.

so schwach begründet sie sich auch bei näherer Prüfung namentlich in chemischer Hinsicht[1]) erweist, erregte doch einiges Aufsehen und hat auch in grösseren Schriften, wie z. B. WALTHER's Denudation der Wüste (S. 117), Eingang gefunden. Der oberflächlich zu dem vorhandenen Sand zugeführte Kalkstaub verliere unter dem Einflusse des grossen und raschen Temperaturwechsels gleichwie unter der directen Besonnung (Erhitzung des Bodens bis 80° C) „etwas Kohlensäure, jedenfalls genug, um auf die amorphe Kieselerde“ des zugeführten Thonschlammes „bei Gegenwart von Wasser einzuwirken, wie gebrannter Kalk auf krystallisirten Kieselsand, so die Bildung von kieselsaurem Kalk bewirkend“.

Zur Erklärung der Erscheinungen nahe der Tewfik-Moschee ist auch SICKENBERGER's Hypothese nicht nöthig. Es ist sowohl SCHWEINFURTH und MAYER-EYMAR als SICKENBERGER entgangen, dass die ihnen so auffällige Kugelbildung eine ganz allgemeine Erscheinung in sämmtlichen Sandsteinformationen Aegyptens wie auch Palästinas vom Nubischen Sandstein bis zur Jetztzeit darstellt, und daher eine auf alle diese Verhältnisse passende gemeinsame Ursache haben muss. Sie liegt im Bindemittel. Nicht amorphe Kieselerde (im Sinne der Geysertheorie) oder kieselsaurer Kalk, sondern einfacher kohlensaurer Kalk ist das kugelbildende Element. Der Kalkspath ist in jeder Kugel der Trauben optisch einheitlich orientirt, stellt daher einen Krystall dar, der viele Quarzkörner einschliesst. So krystallisirt der Sandstein, was namentlich an der Oberfläche oder der Schichtunterseite geschieht, weil sich hier am ersten der nöthige Platz für Krystallbildungen findet. Doch giebt es auch Sandsteine, die durch und durch aus gewöhnlich erbsengrossen Kugeln mit Hohlräumen zwischen ihnen bestehen. Bei Schilderung des Obereocäns und Oligocäns der Libyschen Wüste habe ich sie als Knoten- oder Knottensandsteine bezeichnet. Auch die oberpliocän-pleistocäne *Melanopsis*-Stufe ist besonders reich an derartigem krystallisirten oder Knotensandstein.

Die *Melanopsis*-Stufe hat, wie gesagt, eine grosse Verbreitung im Nilthal. Wollen wir uns von der Zeit und den Vorgängen ihrer Bildung den rechten Begriff machen, so dürfen wir nicht wie die bisherigen Forscher nur eine Localität herausgreifen, sondern müssen systematisch vorgehen. So werden sich die Räthsel ganz von selbst lösen.

---

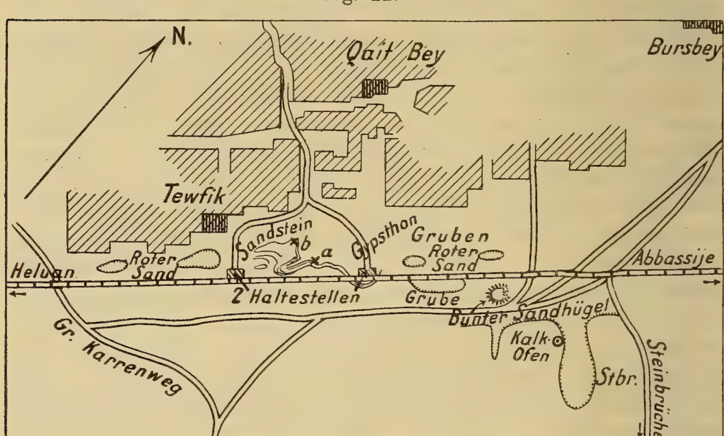
[1]) Die Erfahrung der Cämentfabrikanten kennt nur bei Rothgluthhitze eine Zersetzung des kohlensauren Kalks in Calciumoxyd und Kohlensäure.

a. Die Lagunen oder Aestuarienbildungen in Kairo.

Der nördlichste Punkt, von dem mir die *Melanopsis*-Stufe fossilführend bekannt ist, befindet sich an den Wasserthürmen der Kairener Wasserkompagnie im O. von Abbassije. Die dortigen Kiesgruben und Filtrirbassins schliessen unter dem Sand und Kies des Diluviums Knotensandstein auf. Am W.-Fuss des Gebel el-Ahmar bietet die Bahn Abbasije-Heluan einen bis 4 m tiefen, langen Einschnitt in gelbem oder hellgrauem, hartem, bald grob-, bald feinkörnigem Kalksandstein, der auch Knotenbildung wie an den Wasserthürmen aufweist und viele schwarze Kieselgerölle, aber keine Petrefacten führt. Dieser Sandstein lehnt sich direct an Nummulitenkalke an.

Näher am Berge schiebt sich die marine *Cucullata*-Stufe zwischen. Man beobachtet das deutlich im SO. der Chalifengräber auf der SO.-Seite des Eisenbahndammes (Fig. 22). Der

Fig. 22.



Eocänfels, der fast überall, wo noch der ehemalige pliocäne Meeresgrund entblösst ist, sich mit grossen geraden und kleinen wurmförmigen Bohrlöchern besetzt zeigt, hat gewöhnlich eine dunkle Kruste vom Brauneisenstein oder Gyps und ist oft noch bedeckt von angebohrten losen Kalkblöcken. Dünne Lagen von Conglomerat, Knotensandstein, Austern und Muschelbreccien (mit Trümmern von *Pecten* und *Mactra subtruncata*), oder auch Gypsmergel bilden die auffallend schwach entwickelte marine *Cucullata*-Stufe und sind oft auch noch in die Spalten des Eocäns eingeklemmt. Die darüber folgenden Kiese, die roth gestreiften und geflammten

Sande[1]) mit Kies, grauen Sandsteinbänke und Gypsthon dürften bereits lacustren Ursprungs sein.

Sie setzen in gleicher Weise auf die nordwestliche Seite des Bahndammes fort. An dem Fahrwegübergang im S. der Bursbey Moschee, gegenüber dem „bunten Sandhügel" SCHWEINFURTH's, liegt eine Grube mit rothem Sand. 160 Schritt südwestlich davon folgt an der Haltestelle nahe der Qait Bey Moschee auf beiden Seiten des Eisenbahndammes grauer Gypsthon mit einer Sandsteinbank, welche hohle Kugeln auf der Oberfläche führt. Zwischen den beiden Seiten des Eisenbahndammes ist demnach kein Unterschied in den oberen Schichtlagen. Etwa 70 Schritt südwestlich von jener Haltestelle, am Punkte a der Fig. 22, hat man dicht am Bahndamm folgendes Profil von oben nach unten:

0,85 m braungelber Sand mit weissen Tupfen.
0,40—0,70 m Sandsteinbank mit *Melania tuberculata*, Kugeln und Trauben an den Schichtflächen.
3—4,50 m derselbe Sandstein ohne Petrefacten mit schwarzen Geröllen.

Wenige Schritte weiter nach W. gelangen wir zum N.-Ende der durch MAYER's Funde bekannt gewordenen Sandgrube, dicht vor der Grabmoschee des Sultans Tewfik, gegenüber dem Ausgang einer Strasse zwischen den Häusern des Chalifendorfes. Man findet dort, bei b der Karte Fig. 22, eine 0,35 m dicke Kalksandsteinbank, in welcher ich sammelte:

Verkohlte Stengel von *Phragmites*, sehr häufig,
Verkalktes, theilweise auch verkieseltes Holz von Palmen und Dicotyledonen mit ansitzenden Dolomitrhomboëdern. Die helle Kalk- und dunkle Kieselmasse können bei ein und demselben Holzstück auftreten und wechseln dann unregelmässig strichweise,
Abdrücke und ausgezeichnet erhaltene, specifisch unverkennbare Steinkerne von *Tellina exigua* POL., häufig (= *T. Heberti* MAYER))
Mactra subtruncata MONT. var. *elongata* n., häufig (= *M. Forbesi* MAY., *Corbula Sandbergeri* MAY., *Cyrena Dawsoni* und *cairensis* MAY.),
Vivipara Martensi n. sp. (nur 3 Ex.),
Hydrobia stagnalis L. var. *cornea* RISS. (= *Hydrobia dactylodes* MAY.),
Melania tuberculata MÜLL., sehr häufig (= *M. Nysti* MAY., ? = *Potamaclis turritissima* MAY.),
Melanopsis aegyptiaca n. sp., häufig (= *M. subcarinata* MAY.),

[1]) So am „bunten Sandhügel" auf SCHWEINFURTH's geol. Karte des Mokattam.

Panzer einer Krabbe,
Wirbel und Knochen von Fischen.

Mayer-Eymar führt in seiner genannten Arbeit noch eine ganze Anzahl anderer Namen von Mollusken auf. In den meisten Fällen lagen ihm dabei nur Bruchstücke oder schlecht erhaltene Steinkerne oder Abdrücke vor, so dass selbst die richtige Bestimmung der Gattungen fraglich erscheint.

So verglich er ein Bruchstück ohne Wirbel und Schloss mit der oligocänen *Astarte plicata* Mer. Die als *Tellina Nysti* Desh. nicht beschriebene, aber wenigstens abgebildete Form dürfte dem Bilde (Fig. 5) nach entweder mit der *Scrobicularia piperata* Gmel., die wir schon aus der *Cucullata*-Stufe am Wadi Sanūr kennen und heute in grossen Mengen in brackischen Aestuarien des Mittelmeeres wiederfinden, oder mit der pliocänen und recenten *Tellina serrata* Ren. [1]) zusammenfallen. Mehr lässt sich ohne Untersuchung des Schlosses nicht sagen. Bei seiner *Syndosmya sufficiens* konnte Mayer-Eymar ein dazu gehöriges Schloss mit innerer Bandgrube wahrnehmen. Leider passt hier die Abbildung Fig. 6, die eine rein elliptische Schale zeigt, nicht ganz zu der Beschreibung („gerundet eiförmig, in der Mitte erweitert"), so dass man sich keine klare Vorstellung über die Form und Zugehörigkeit machen kann.

Vollständig überflüssig erscheint es, dass Mayer-Eymar auch solchen Bruchstücken, die er selbst als „mangelhaft" oder „zu unvollständig, um beschrieben und abgebildet zu werden", bezeichnen muss, doch noch mit besonderen Namen versehen hat, (wie *Tellina? Fridolini, Corbulomya? acutula, Sphenia? affinis, Sp. cypricardioides* und *Sp.? longula).* die für die Wissenschaft gar keinen Werth haben können.

Ueber *Hydrobia Nysti* May., *Melanopsis subulata* Sow., *Pupa Schweinfurthi* May., *P. tongriana* May. und *Helix cairensis* May. habe ich kein Urtheil, da mir keine Proben vorlagen; die erstgenannte fällt möglicher Weise zusammen mit *Hydrobia erythraea* Mart. [2]), mit der sie jedensfalls grosse Aehnlichkeit hat.

Im Ganzen macht die Fauna (mir wenigstens) einen jugendlichen, pliocänen Eindruck. Von den 6 oben genannten. ganz sicher bestimmten Arten sind nur 2 *(Melanopsis aegyptiaca* und *Vivipara Martensi)* neu, d. h. als ausgestorben zu betrachten, die übrigen leben noch in Aegypten oder an den Mittelmeer-

---

[1]) Vergl. Brocchi, Conchiol. foss. subappennina, t. 12, f. 1.

[2]) Martens, Troschel's Archiv 1858, S. 186, t. 5, f. 11. — Jickeli, Fauna der Land- und Süsswasser-Mollusken Nordost-Afrikas, 1874, S. 249, t. 7, f. 34.

küsten. Eine Art *(Mactra subtruncata)*, vielleicht sogar zwei (auch *Scrobicularia piperata?)*, hat die Fauna mit der *Cucullata*-Stufe (auch am Mokattam) gemeinsam.

Unter dieser wichtigen Petrefactenbank folgt noch 0,50 m Sand mit Knollen von Sandstein.

Die Grube selbst schliesst im Ganzen 6 m Sandstein mit Kugeln oder Knoten in den Schichtober- und -unterflächen, theilweise auch glitzerndem Gypsbindemittel auf. Er erscheint in 4 Absätzen aus härteren Gesteinslagen unter einem Einfallen zum Bahndamm hin. Es ist ganz unmöglich, innerhalb der Grube eine Scheidung zu machen in zwei verschiedenaltrige Formationen (Tongrien und Saharien), wie das MAYER 1889 gethan. Die Schichten hängen direct zusammen.

Ein Strassendamm, der zu einer zweiten Haltestelle der Eisenbahn führt, trennt diese Grube von einer südwestlichen unmittelbar hinter der Moschee des Chediwen Tewfik, welche folgendes Profil bietet:

1—2 m grau-grüner Sand mit Geröll und 3 Gypssandsteinbänken.
0,18 m feste Kalksandsteinbank mit Geröllen.
1 m grauer und gelber, grober Sand mit kleinen schwarzen Geröllen.

Südlicher nimmt der Sand wieder buntere Färbung an, es stellen sich rothe Streifen und Flecken ein.

So lässt sich diese Sand- und Sandsteinformation nach ca. 300 Schritt von der letztgenannten Haltestelle in Gruben längs des Bahndammes verfolgen, bis der Schutt Alles verdeckt.

Auf der ganzen Strecke gewinnt man so, wie einst SCHWEINFURTH, den bestimmten Eindruck, dass diese oberen, an zwei Stellen fossilführenden Sande, Sandsteine und Gypsthone sich unvermittelt an die älteren marinen *Cucullata*-Schichten anschliessen, also mit ihnen zusammen zu einer grossen Formation gehören, dem Pliocän. Petrographisch ist zwischen beiden kein erheblicher Unterschied. Sand, Knotensandstein und Gypsthon sind für beide gleich charakteristisch. Im Gegensatz zu SCHWEINFURTH habe ich nur deshalb zwei Stufen daraus gemacht, weil eben hier wie im ganzen übrigen Nilthal die Basis nur echt marine, die höheren Lagen allein oder vorwiegend lacustre oder brackische Fossilien enthalten. Aus der Vergesellschaftung einiger mariner, auch in Lagunen oder Aestuarien lebenden Formen *(Mactra, Tellina, Scrobicularia?, Syndosmya)* mit den Süsswasserschnecken bei der Qait Bey-Moschee müssen wir schliessen, dass hier bei Kairo das oberpliocäne Meer nicht weit war, dass das Süsswasserseensystem des oberpliocänen Nilthals hier sein Nordende hatte. Die aufgeführte Mischfauna hat übrigens eine gewisse Aehnlichkeit mit der des heutigen Mariutsees bei Alexandria.

Verschiedene Gattungen *(Syndosmya, Melania, Vivipara, Hydrobia)* kommen auch dort vor und zwar theilweise noch in denselben Arten *(Melania tuberculata, Hydrobia stagnalis;* die *Syndosmya ovata* des Mariutsees ist der MAYER'schen *S. sufficiens* jedenfalls sehr ähnlich).

Der Vorsprung der Citadelle schliesst die ehemalige Lagune im S. ab.

b. Die lacustren Bildungen der Melanopsisstufe auf dem rechten Nilufer.

Südwärts von Kairo finden sich in den älteren Nilthalablagerungen keine marinen Petrefacten mehr vor, sondern nur noch Süsswasserschnecken; diese aber sind mit denen an der Qait Bey Moschee theilweise identisch.

Hierher gehörige Ablagerungen treffen wir zunächt in der Nähe vom Bahnhof Turra längs der Heluanbahn. Es ist eine Breccie von Kalk und grünlichem Sandstein mit senkrechten Wülsten, die unter dem jungdiluvialen Schutt dort dem Eocän direct aufliegen.

Der Boden der Ebene von Heluan besteht aus Sand und Kies mit eckigen Trümmern von Eocängestein. Eine tiefe Sandgrube im SO. von Heluan zwischen dem „Arbeiterdorf“ und den „Muhammedanischen Gräbern“ [1]) schliesst $2^1/_2$ m grauen, groben Sand mit prächtigen violetten, feuerrothen, roth- und grüngelben Streifen auf, dem mehrere graue Thonstreifen eingeschaltet sind. Diese Schichten möchte ich denjenigen des „bunten Sandhügels“ am Mokattamfuss vergleichen und so dem Oberpliocän-Unterdiluvium zustellen.

Am Wadi Tebin (vergl. das obige Profil Fig. 17, S. 370) folgt über dem oben erwähnten marinen glimmerhaltigen Thonsandstein mit *Pholas* und *Corbula* gegen den Nil zu ein Wechsel aus blättrigem Thon mit Gypsadern, Sand und Sandstein (Du2). Das Bindemittel des letzteren ist bald Kalk, bald Gyps und Eisenstein. Der Sandstein erscheint gewöhnlich in schwachen Bänken, nur der harte Eisensandstein bildet dicke Felsen. Ueber dem Ganzen folgt noch mächtiges Diluvialgeröll der Hochterrasse als Abschluss.

Auch auf den sanftgerundeten Höhen südlich vom Wadi Tebin kommen unter dem Diluvialgeröll und oberflächlichen Gypsconglomerat wiederholt (bis zu Höhen von 90 m über dem Nilalluvium) violette Sandsteine heraus, welche theils kleine und grosse Fragmente von verkieseltem Holz, theils Austern, ähnlich der *Ostrea cucullata*, enthalten. Aber das sind in Wirklichkeit abgerollte Stücke von *Ostrea Clot Beyi* aus dem Eocän, die leicht mit jenen verwechselt werden können und besonders erhaltungsfähig sind

---

[1]) Vergl. SCHWEINFURTH, Die Umgegend von Heluan als Beispiel der Wüstendenudation, entworfen 1895—96.

wegen ihrer dicken Schale und gedrungenen Gestalt. Wir haben hier also keine marine, sondern lacustre Bildungen des Pliocäns und Unterdiluviums vor uns, welche auch viel höher aufsteigen als das Mittelpliocän.

Am Wadi Hisar el-Hai (im O. der Bahnstation Kafr el-Ajat) wird dieselbe Formation durch Gypssandstein und gyps- und salzreichen schwärzlichen Thon, in dessen Fugen Steinsalz auskrystallisirt, repräsentirt. Die schwarzen Thone erinnern an diejenigen im Wadi el-Mellaha, südlich der Ariānpyramide, gegenüber Kairo, unter welchen dort westwärts die fossilreichen Sande der marinen Pliocänstufe herauskommen. Das Vorkommen von Gyps und Salz ist allein noch kein Beweis für marinen Charakter einer Formation, da ich z. B. an einer anderen Stelle Neritinen und Melanopsidenschalen im Gypsgestein aufsammelte. Es handelt sich auch hier, wie an der Ariānpyramide, nicht um reine Süsswasserbildungen, sondern um brackische oder halbbrackische, nicht sehr weit vom Meere. Im Uebrigen ist Gyps und ebenso Salz überall in Nordägypten nahe der Oberfläche verbreitet.

In der Gegend am Wadi Urag, Rischrasch und Atfih gewinnt das jüngere Pliocän eine ganz ungewohnte Ausdehnung. Bald sind es grobe oder feine Sandsteine mit milchweissem Kalkbindemittel und kugligen oder wulstigen Ablagerungen.[1]) wie an der Qait Bey Moschee, bald dünnschieferige, z. Th. eisenschüssige Sandsteine,[2]) wechselnd mit grauen, gypshaltigen Schieferletten, welche in einer Mächtigkeit von 28 m fast allein Hügel aufbauen, oben noch von jüngeren diluvialen Geröllschichten bedeckt; oder es herrscht (mehr gegen den Rand des Beckens) ein Wechsel von grüngrauen oder gelben gypsführenden Mergeln oder Sandstein, mit Conglomerat und Geröll. Aus solchen Schichten setzen sich ganze Berge bis zu 190 m über der Nilebene zusammen. Die Abbildung Fig. 23 auf S. 402 zeigt einen ganz aus abwechselnd schmutziggrauen Sandsteinen, Sand-, Kies- und Geröllbänken aufgebauten Berg vom linken Ufer des unteren Wadi Atfih. Seine relative Höhe über der benachbarten Thalsohle beträgt ca. 74 m.

Zum Unterschied von den lichten, in Terrassen ansteigenden Eocän-Tafelbergen sind diejenigen der *Melanopsis*-Stufe schon weithin kenntlich an ihrer dunklen braunen Farbe und den mehr ab-

[1]) Neben den gewöhnlichen kugeligen Knottenbildungen, bei denen das Kalkspathbindemittel in jeder Kugel für sich einen einzigen Krystall repräsentirt, ist hier noch eine besondere Art krystallisirten Sandsteins zu erwähnen, die sich in den Hügeln östlich vom Dorfe Iskar findet. Es sind das grössere, morgenstern- oder blumenkohlartige Knollen, gebildet aus zahlreichen, mit der Spitze im Centrum zusammenstossenden Skalenoëdern als Kalksandstein.

[2]) Am Wadi Atfih fand ich darin einen Schildkrötenknochen.

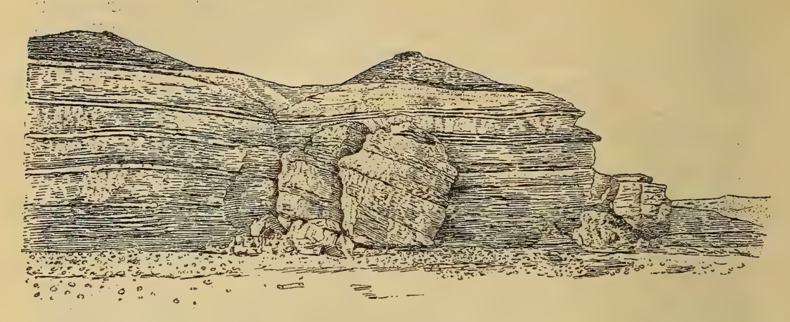


Fig. 23. Linkes Ufer des Wadi Atfih Sandsteine und Kiesschichten der *Melanopsis*-Stufe.

gerundeten Formen (vergl. Fig. 17 auf S. 370 bei Du1). Derartige Berge thürmen sich namentlich da auf, wo grössere Thäler aus dem östlich liegenden, sonst geschlossenen Eocänplateau herausbrechen. Zur Oberpliocänzeit kann man sich das westlich von diesen Eocänklippen gelegene Becken grösstentheils von einem See erfüllt denken, und an der Stelle der gewaltigen Hügel lagen die Einmündungen der einstigen Flüsse, die hier förmliche Schuttkegel aufschichteten, während südlich, nördlich und westlich nur relativ feinerer Detritus niederfiel und sich regelmässiger aufschichtete. Wer von einem solchen Hügel, z. B. unterhalb des Austrittes des Wadi Urag aus dem Eocängebirge, Umschau hält, dem ist das sofort klar. Man könnte manchmal versucht sein, die abgerundeten, oft langgestreckten Hügelzüge für Moränenwälle zu halten, wenn das Material nicht auf Schritt und Tritt Schichtung aufwiese. Möglichst halten sich diese Bildungen an den Lauf der Wadis, längs deren sie an Mächtigkeit von W. (von der Nilebene) nach O. (zum Klippenrand) anwachsen (vergl. das Profil vom Wadi Tebin Fig. 17). Der Wechsel von gypsführenden Mergeln einerseits und grobem Material, Conglomerat, Kies und Sandstein, andererseits, ist oft so regelmässig, dass ich ihn auf den Einfluss, wenn nicht von Jahreszeiten, so doch wenigstens trocknen und feuchten Perioden zurückführen möchte. Mit einiger Mühe beim Klettern liesse sich z. B. an einem steilen Berge auf dem linken Ufer des Wadî Rischrasch die Anzahl dieser Perioden feststellen.

Mit dem Wadi Ramlieh, südlich Burumbul, gegenüber Wasta, ändern sich die bisherigen Verhältnisse. Jetzt tritt das Eocängebirge auf längere Zeit bis fast zum Wadi Baijad, gegenüber Beni Suēf, direct an das Nilalluvium vor. Das Nilthal verbreitert sich hier auf seinem linken, westlichen Ufer, und auch alle pliocänquartären Thalbildungen beschränken sich mehr auf diese Uferseite.

Nur am Wadi Ramlieh giebt es noch ältere Diluvialabsätze, aber sie dürfen wohl eher als fluviatil wie als lacuster bezeichnet werden. Sandsteine treten höchstens noch als Unterlage oder dünne Zwischenlagen auf. Abgerundete Gerölle und Kies überwiegen oder herrschen allein. Und da dieses Wadi an seinen Ufern von wohl terrassirten Eocänschichten begleitet wird, so steigen diese ältesten Schotter des Seitenthals, (die man als Decken- oder Höhenschotter bezeichnen könnte), auf die 55—100 m über dem Nilthal sich erhebenden tieferen Eocänterrassen empor. Auf deren Rand zeigen sich Gruppen von Hügeln mit abgerundeten Formen aufgesetzt.

Mit dem folgenden Wadi Suarke hören auch die Gerölle und andere geschichtete postpalaeogene Ablagerungen auf, dafür stellen sich als Eigenthümlichkeit die gewaltigen Breccienmassen ein, die wir schon oben ausführlich besprochen haben.

Am Wadi Urab gelangen wir in ein klassisches Gebiet, wo die verschiedenen Stufen des Pliocäns und Diluviums ihre typischste Entwickelung erlangen. Es ist das Mündungsgebiet des grossen Wadi Sanūr. Beinahe das ganze Viereck zwischen dem unteren Wadi Urab im N. und dem eocänen Gebel en Nūr gegenüber der Eisenbahnstation Biba el-Kubra im S. wird von jenen Bildungen eingenommen. Es war das ein altes Becken, theilweise durch Einsturz entstanden, im O. begrenzt von höheren Eocänklippen, die sich parallel zum Nil in 14 km östlicher Entfernung hinziehen, im S. von der Tafel des Gebel en-Nūr, die eine Bruchlinie in OSO.—WNW.-Richtung nördlich abschneidet (vergl. Profil Fig. 4, S. 336).

Die ältesten Schichten der Unteren Mokattamstufe sind innerhalb dieses breiten Beckens nur in den tieferen Thaleinschnitten und zwar stets in ungestörter Lagerung entblösst. Dagegen erscheinen vielfach Schollen der *Carolia*-Stufe bald am Thalufer in gleicher niedriger Höhenlage wie die der *Gizehensis*-Stufe, vorzugsweise aber in gestörter Lagerung discordant über den horizontalen Schichten der letzteren. Am Gebel Umm Ragaba oder G. Sanūr zwischen dem unteren Wadi Urāb und Sanūr häufen sich diese Trümmer stellenweise zu einer Riesenbreccie an, über der nun bis zu Höhen von 117 m über dem Nilthal die mächtigen Schichten der lacustren *Melanopsis*-Stufe aufliegen (siehe Fig. 14, S. 353). In buntem Wechsel folgen hier braungelbe oder graugrüne, salzreiche Mergel mit Gypsschnüren, dünnschieferige Sandsteine und feine Conglomerate mit kleinen gerollten Nummuliten, Grus, Pisolith oder groboolitischer Kalkstein, Kies und Gerölllagen und es finden sich auch oft genug Schalen von *Melanopsis*, *Melania* und *Neritina*. Diese Muschelschalen sind ebenso wie die verschiedenen Gerölle und Sandkörner häufig von dicken pisolithischen Kalkhüllen überkrustet und dadurch vor Zerstörung geschützt. Es müssen danach

im Grunde jenes Binnensees an Stelle des heutigen Wadi Raijade Mineralquellen hervorgetreten sein, welche alle Gegenstände mit dicken, concentrischen Schalen überzogen, so dass auch ein förmlicher Kalkoolithsand entstand. Unter den Geröllen der *Melanopsis*-Stufe herrschen Feuersteine, Hornstein und Kalk vor. Zerstreut finden sich Schalen von *Ostrea Clot Beyi*, Steinkerne des oligocänen *Planorbis Mammuth* Blanck. und Stücke verkieselten Holzes.

Während am Gebel Umm Ragaba die *Melanopsis* Stufe noch in ihrer ganzen Mächtigkeit von etwa 50 m erhalten geblieben ist, wurde sie südlicher zwischen dem heutigen Wadi Sanūr und dem Gebel en-Nūr durch die Fluthen des mitteldiluvialen gewaltigen Sanurflusses bis zu einer gewissen Höhe wieder abgetragen und gleichmässig von den Geröllmassen der mitteldiluvialen Hochterrasse verhüllt. Der innere Aufbau dieser ausgedehnten Terrasse wird durch zahlreiche Thaleinschnitte blosgelegt. Wir haben schon oben, S. 373, bei Figur 19 ein derartiges Profil östlich vom Dorf Gabal en-Nūr kennen gelernt. Bei allen diesen Sandsteinen und Mergeln der *Melanopsis*-Stufe zwischen Wadi Sanūr und Raijade ist ihr Gehalt an Gyps und Salz beachtenswerth, der sich auch neben Süsswasserschneckenresten nicht verringert. Am auffälligsten erschien mir eine Bank braungelben Sandsteins, die ich am Wadi Moschab, einem südlichen Zufluss des Sanūr anschlug. Sie war erfüllt von zahllosen Exemplaren von *Melanopsis aegyptiaca* und wahrscheinlich auch *M. laevigata* Lam., deren Schalen durch weisses Steinsalz ersetzt waren.

Im Wadi Raijade lieferten mir 2 Hügel auf dem rechten Ufer (Station III und VI meines Sheet 18) vortreffliche Profile:

Recent:	1 m Gypskruste der Oberfläche mit eingebackenen Gesteinstrümmern.
Diluviale Hochterrasse.	5,50 m Conglomerat mit Sandsteinlagen.
Melanopsis-Stufe.	ca. 12 m Wechsel von bunten, ockergelben und graugrünen, salz- und gypshaltigen Mergeln, mergeligem Sand, schieferigem Sandstein, sandigem Eocängrus und Erbsenstein mit umkrusteten Schalen von *Melanopsis laevigata* Lam., *Melania tuberculata* Müll. und *Neritina nilotica* Reev. (= *africana* Parr.).

Von dem anderen Punkt gebe ich nach meiner Zeichnung und genauen Messungen folgendes Bild (Fig. 24), das zur Erläuterung nur weniger Worte bedarf:

Den Gipfel nimmt ein 1,25—2,20 m starker Wechsel von Conglomerat oder Geröll mit Sandstein ein, in welchem ersteres überwiegt. Diese Schichten entsprechen der dortigen diluvialen Hochterrasse. Darunter folgen 19,35 m Mergel oder Thon und Sandstein

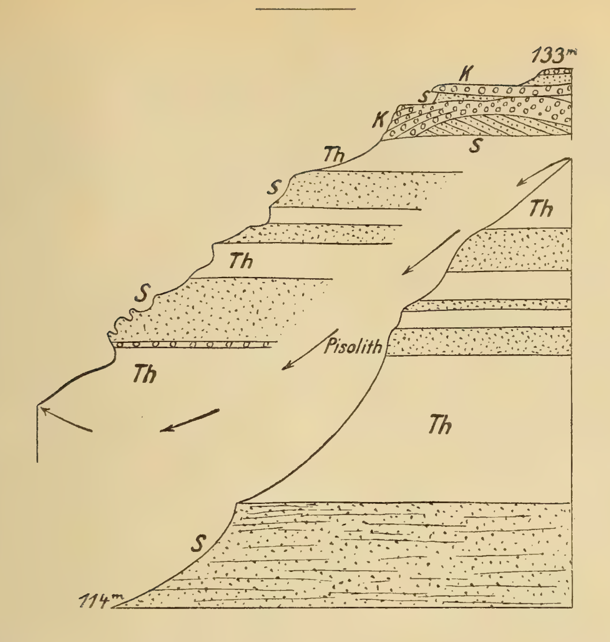


Fig. 24. K = Conglomerat, S = Sandstein, theilweise pisolithisch, Th = Thon, z. Th. mit Gyps.
Maassstab der Höhe = 1 : 200.

der *Melanopsis*-Stufe, erstere mit Gypsgehalt, letztere mit bis erbsengrossen Pisolithkörnern.

Mit dem Gebel en-Nūr tritt das Eocängebirge wieder unmittelbar an den Nil, in dessen Fluthen die Kalkfelsen gegenüber Biba el-Kubra steil hinabtauchen. Auf eine längere Strecke hin fehlen nun auf dem rechten Nilufer weitere Reste fossilführender Binnenseeablagerungen, für die eben nirgends eine geeignete Depression existirte. Immerhin hinterliess jene grosse Pluvialperiode auch in dieser Region ihre Spuren und zwar theils in Gestalt von Kalktuff als Quellabsatz, theils in Gestalt der ältesten höchstgelegenen Flussschottermassen mit abgerundeten Geröllen.

Der Süsswasserkalk bedeckt eine Fläche von fast 1 qkm auf dem Plateau 2,8 km nordöstlich vom Fusse des Gebel el-Hadid zwischen 2 Armen des Wadi Fakire. Er liegt dort direct über den Schichten mit *Nummulites gizehensis* und *Serpula spirulaea* im Gegensatz zum oligocänen Travertin auf dem Gipfel des Gebel el-Hadīd, der die Obere Mokattamstufe zur Unterlage hat. Nordwärts grenzt er unmittelbar an die Schotter der mitteldiluvialen Hochterrasse, deren Ablagerung seiner Bildung folgte.

Die älteren Flussschotter aus der Zeit der *Melanopsis*-Stufe sind im Ganzen nur spärlich vertheilt und krönen einzelne tafelförmige Hügel oder Témoins, welche dem einförmigen Hochplateau zwischen Wadi Raijade, dem südlichen Sanūrarm oder Wadi Moathil und dem Gebel el-Hadīd (= G. Ssechlān SCHWEINFURTH's) im O. von Feschn noch aufgesetzt sind. Das Plateau selbst wird, wie gesagt, von den Schottern der jüngeren „Hochterrasse" eingenommen.

Beide Schotterstufen verdanken ihre Entstehung den Gewässern des gewaltigen Sanūrstroms, dessen Delta zur Zeit der *Melanopsis*-Stufe wie auch der Hochterrasse im S. bis in die Gegend nordöstlich Feschn 20 km südlich von der heutigen Mündung reichte, oder der hier wenigstens einen Mündungsarm hatte. Dicht am Südarm des Wadi Sanur fand ich solche älteren Schotter (mit Geröllen von verkieseltem Holz) in ca. 170 m Meereshöhe 57 m über der benachbarten Thalsohle des Sanūr; am Wadi Raedan, einem Südarm des Wadi Fakire westlich vom Gebel el-Hadīd, 5,2 km vom Nil entfernt, lagen dieselben in 134 m Meereshöhe bezw. 107 m über dem Nilthal; endlich bei 2 km Entfernung vom Nilthalrand in 76 m über dem Nilalluvium.

Südwärts folgt dann das alte Flussgebiet des Wadi esch-Scheich, an dessen Nordufer, von Nazlet Oegara an, sich ebenfalls Geröllmassen auf einer Terrasse der Unteren Mokattamstufe in Höhen von 51 bis über 70 m über dem Nilthalalluvium, d. h. jedesmal ca. 51—61 m über dem nächstliegenden Theil der Thalsohle des Wadi esch-Scheich, vorfinden. Selten liegen sie direct auf horizontalen Eocänschichten, meist haben sie eine Trümmermasse aus höheren Eocänhorizonten zur Unterlage.

Mit dem Wadi esch-Scheich endigen meine persönlichen Studien über die *Melanopsis*-Stufe gegen S.

Sonstige Beobachtungen sind über dieselben auf dem rechten Nilufer nur wenig gemacht. Die bedeutungsvollste verdanken wir DAWSON.[1]) In der Gegend von Denderah bei Qeneh zeigen sich Gerölle von charakteristischen Gesteinen der Arabischen Wüste auf der Libyschen Uferseite ausgebreitet. Dieselben sind hierher gelangt als Flussgerölle der östlichen Nebenthäler des Nil, die in Becken von Qeneh, Quft, Qos einmündeten, des gewaltigen Wadi Qeneh (vergl. die Karte Fig. 15) und des Wadi Abu Wasl oder Matula, das bei Quft hereinkommt. Es muss sich hier einst ein Binnensee befunden haben, im W. vielleicht durch die Enge von Denderah abgesperrt, durch die er erst im Laufe der Zeit sich seinen breiten Abfluss verschaffte. Hätte damals

[1]) Notes on the Geology of the Nile Valley. Geol. Mag. 1884, S. 289.

schon der Nil existirt, so war die fächerförmige Ausbreitung jener Gerölle von älteren Eruptivgesteinen am Wadi Qeneh bis zum Fuss des gegenüberliegenden Eocänplateaus undenkbar. BEADNELL,[1]) BARRON und HUME[2]) haben kürzlich diesen Punkt wieder unter ihren „neuen Entdeckungen" hervorgehoben, ohne, wie das sonst in wissenschaftlichen Arbeiten üblich ist, den Namen des ersten Beobachters dabei zu erwähnen.

Zwischen Qeneh und Esneh ist eine mächtige Reihe von Trümmerkalken und Conglomeraten den Plateauabfällen auf beiden Nilseiten vorgelagert. BARRON und BEADNELL, welche diese Gegend aufnahmen, haben dieselbe merkwürdiger Weise nicht dem auch von ihnen für diese Gegend angenommenen Binnensee und dem späteren Nilstrom zugeschrieben, sondern für marinen Ursprungs erklärt auf Grund des Auftretens einer Foraminiferenkalkbank bei Erment. Ich habe schon an früherer Stelle gezeigt, dass es sich hierbei ganz augenscheinlich um eocäne Fossilien auf secundärer Lagerstätte handelt.

„Ablagerungen von gleichem Alter", aber ohne Foraminiferen, fanden BARRON und HUME im Wadi Qeneh, wo sie, scheint's, sehr mächtig sind und hoch hinaufgehen. Als Reihenfolge derselben von oben nach unten wird angegeben:

Sandiger Thon.
Mergel und Thon.
Reiner weisser Kalk, theils kieselig.
Conglomerat von wohlgerundeten Geröllen.
Breccien von Feuerstein und Hornsteinkalken an der Grenze gegen das unterliegende Eocän.

Ausserdem werden auch schiefrige Sandsteine verschiedener Art erwähnt. Abgesehen von den echten Kalkbänken sind das die üblichen Ablagerungen der *Melanopsis*-Stufe. (Nach BARRON-HUME wären sie allerdings marinen Ursprungs, und das Pliocänmeer hätte 400 m höher als heute gestanden, um sie absetzen zu können. Vergl. oben.)

c. Linkes Nilufer.

Wenn wir jetzt das östliche Nilufer verlassen, um den Spuren der Pluvialperiode auf dem linken Nilufer nachzugehen, sind wir zunächst überrascht über das geringe Vorhandensein derselben. Es hängt das zusammen mit der ganzen Einförmigkeit dieses libyschen Plateaurandes, dem Fehlen der zahllosen Wadiläufe, die das Oest-

[1]) Recent Geological Discoveries in the Nile Valley and Libyan Desert. Translation of a paper communicated to the International Geological Congress, Paris 1900, S. 23.

[2]) Notes on the Geology of the Eastern Desert of Egypt. Geol. Mag., April 1901, S. 154.

liche Gebirge überall durchziehen, kurz dem Gegensatz, wie er auch heute noch zwischen libyscher und arabischer Seite des Nil besteht. Dieser Gegensatz hat seine Ursache in den klimatischen Verhältnissen und zwar hauptsächlich denjenigen der niederschlagsreicheren Vergangenheit. Ist das Klima schon in der heutigen Trockenheitsperiode auf beiden Ufern verschieden, so war dieser Unterschied um so grösser und wirkungsvoller in der Regenzeit an der Wende des Tertiärs. Im O. fing die hohe Kette krystallinischer Berge die Feuchtigkeit auf und verlieh den Strömen grosse Wassermengen und jäheren Fall. So bildeten sich dort tiefe Schluchten, die noch heute durch den zuweilen fallenden Regen offen gehalten werden. Im W. war nur ein oberes oder sanft sich erhebendes Plateau, das keinen besonderen Anlass zu Niederschlägen bot, und die Spuren dieses geringen Regenfalles sind dann durch die Jahrtausende währende Wind- und Sandwirkung unter Wüstenbedingungen ganz verwischt.

Unter dem von Beadnell auf dem linken Nilufer gesammelten Gesteinsmaterial konnte ich nur gewisse Proben aus der Gegend von Arabat Mudilla und Gara Soda, westlich von Daschlut, auf die *Melanopsis*-Stufe mit einiger Sicherheit beziehen. Es ist das pisolithischer Kalkgrus und pisolithischer Kalk, darunter dicke Ellipsoide aus concentrischen Kalklagen um Kerne von *Nummulites gizehensis.* Diese Pisolithe gleichen vollkommen denjenigen mit *Melanopsis, Melania* oder *Neritina* im Wadi Raijade. Es fehlen nur noch die genannten Leitpetrefacten selbst. Danach steht das Auftreten unserer Stufe in genannter Gegend für mich ausser Zweifel.

An diese lacustrinen Kalkbildungen reihen sich nun noch kalkige Absätze aus Quellen an verschiedenen Stellen des linken Nilufers.

Im W. von Farschut, Girge und Sohag beobachtete Beadnell dicke ausgedehnte Kalktuffabsätze mit einer Fülle schöner Abdrücke von Blättern und Zweigen. Er verlegt diese Bildung in die Periode des Lacustrine Pleistocene, also meiner *Melanopsis*-Stufe. Sie würden danach dem von mir beobachteten Kalktuff am Wadi Fakire auf dem rechten Nilufer im Alter entsprechen.

Von gleichem Alter und Bildungsweise wie die Kalktuffe von Girge und Sohag scheinen die Kalktuffabsätze am östlichen Steilabfall der Oase Chargeh mit Blättern von *Quercus ilex* und *Pistacia Mughul* zu sein. Nach Ball [1]) beginnen sie an mehreren Stellen, jedesmal unter der kalkigen Plateaurandkante an den ersten Thonschichten des Untersuessonien oder der Esnehschiefer

[1]) Geological Survey Report 1899. Part II Kharga Oasis: Its Topography and Geology 1900, S. 91, t. XIV u. t. XV, f. 5, Section of the Esna Road.

und ziehen sich den ganzen Abhang hinab, ohne indess irgendwo den Grund der Oase zu erreichen. Daraus geht hervor, dass letztere zur Zeit dieses Quellabsatzes wohl schon im wesentlichen ihre heutige Gestalt hatte, aber doch an der Basis noch nicht so tief erodirt war wie heute.

d. Rückblick und Vergleich mit Syrien.

Den gegebenen Daten über die Entwickelung der *Cucullata-* und *Melanopsis*-Stufe im Nilthal lassen sich folgende allgemeine Erwägungen anschliessen.

Die Meeresbedeckung im Mittelpliocän muss nach den zerstreuten unbedeutenden Ablagerungen von kurzer Dauer gewesen sein. Es braucht das aber durchaus nicht mit einer alsbald folgenden Hebung oder Zurückziehung des Wassers zusammen zu hängen. Die Sache erklärt sich besser auf andere Weise. Das Meer drang schnell infolge der letzten katastrophenartigen Einstürze an dem Unterlaufe des Nilthals ein und bildete einen tiefen Fjord. Aber die gewaltigen Zuflüsse aus dem Innern Afrikas, sowie aus dem W. und O. vermochten bei der schmalen, vielleicht noch durch eine Barre bei Kairo eingeengten Verbindung mit dem Ocean (so wie das bei engen, tiefen Fjords vielfach der Fall ist) in nicht allzu langer Zeit den Golf wieder auszusüssen, so dass nur noch eine Brack- und Süsswasserfauna zu leben vermochte. Bloss nahe der Mündung bei Kairo (an der Qait Bey Moschee) erhielt sich, wenigstens zur Zeit der Bildung jener einen dort existirenden Petrefactenbank, eine gemischte, marin-fluviatile Aestuarienfauna.

Die Kette der süssen oder schwach brackischen, unter einander verbundenen Nilthalseen stellte den natürlichsten Uebergang her vom pliocänen Meeresfjord zum Nilstrom der späteren Diluvialzeit. Jene hatten, wie aus einem Vergleich der Mächtigkeit ihrer Ablagerungen mit den marinen mit einiger Sicherheit hervorgeht, eine viel längere Dauer als der Nilfjord. Sie währten etwa vom Obersten Pliocän oder dem höheren Sicilien bis zum mittleren Diluvium. Aus dem älteren Diluvium oder Pleistocän kennen wir noch keine Anzeichen eines fliessenden Hauptstromes längs des Nilgrabens. Diese treten uns in Gestalt von Schotterterrassen mit den besonderen charakteristischen Geröllen aus dem Oberland erst im mittleren Diluvium entgegen, und mit ihrer Bildung muss die Zeit des stagniren Wassers ihr Ende erreicht haben.

Vergleicht man die Pliocän- und Pleistocänbildungen in dem Hauptthal Aegyptens mit denen Syriens in dessen grossen Längsthälern Jordan und Orontes, so zeigt sich eine grosse Aehnlichkeit.

Eine Transgression des mittleren Pliocänmeeres finden wir freilich nur am unteren Orontes (bis nach Dschisr el-Hadīd und

der Niederung el-ʿAmk), nicht im Jordanthal. Die *Melanopsis*-Stufe aber ist in beiden Thälern in ganz ausgezeichneter Weise entwickelt. Am unteren Orontes liegt sie in der Niederung el-ʿAmk im NO. von Antākija den marinen Pliocänbildungen der dritten Mediterranstufe, deren Alter sicher bestimmt ist, auf, also so wie im Nilthal. Am mittleren Orontes bei Dschisr el-Schughr fand ich die gleiche Stufe, ausgezeichnet durch einen geradezu verblüffenden Reichthum an verschiedenartigen Melanopsidenformen. Damals glaubte ich, da dort die Zahl der ausgestorbenen Arten die der noch lebenden übertraf und einige davon den Formen aus den allerobersten Paludinenschichten der Levantinischen Stufe Slavoniens nahe standen, das Alter dieser Petrefactenbänke ganz an's Ende des Mittelpliocäns (der Levantinischen Stufe) oder an den Beginn des Oberpliocäns legen zu müssen. Es sprechen aber doch so manche Umstände, auf die ich hier nicht eingehen kann, dafür, die Zeit dieses Süsswasserseees des Ghāb doch dem Diluvium etwas näher zu rücken, d. h. sie mindestens etwa mit dem höheren Oberpliocän oder Sicilien zu identificiren, und damit fällt sie auch mit der *Melanopsis*-Stufe Aegyptens zusammen.

Im Ghōr oder Jordanthal und Wadi el-ʿAraba unterschied ich seiner Zeit drei Hauptterrassenbildungen. In der südlichen Hälfte des Thals, der Umgegend des Todten Meeres, sind Fossilien (*Melania tuberculata* und einige noch heute lebende Melanopsiden) bis jetzt nur in der ältesten Stufe aufgefunden worden in einer Höhe von 396 m über dem Spiegel des Todten Meeres. Diese ältesten und höchstgelegenen Ablagerungen des Todten Meeres, welche sich bis zur Höhe von 426 m über dem heutigen Seespiegel erheben, lassen sich mit der *Melanopsis*-Stufe des Nilthals in Parallele stellen, wenigstens mit der grösseren, jüngeren, echt pleistocänen Hälfte derselben, Sie entsprechen der ersten Eiszeit.

So scheinen mir während der grossen feuchten Uebergangszeit zwischen Tertiär und Quartär, die wir mit Hull als Pluvialperiode zusammenfassen, während meiner *Melanopsis*-Stufe, drei grosse, durch tektonische Einbrüche entstandene Gräben von Süsswasserseeen eingenommen zu sein.

Dazu kommt nun noch, wie wir in einem späteren Aufsatz sehen werden, dass zur gleichen Zeit auch der vierte und grösste Graben dieser Gegend, das Rothe Meer, damals zum ersten Male ein grosses Wasserbassin darstellte, allerdings nicht süss, sondern mit den salzigen Fluthen des Indischen Oceans erfüllt, die auch damals ihren höchsten Stand erreichten und in den hochgelegenen fossilen Korallenriffen ihre Spuren hinterliessen.

e. Die Fauna und Flora der Melanopsisstufe des Nilthals und der Oasen.

1 = selten, 2 = häufig, 3 = gemein, + ausgestorben oder recent unbekannt.

		Linkes Nilufer und Oase Chargeh	Chalifengräber bei Kairo	Wadi Raijade, Sanūr und Fakire
	Phragmites sp.	.	3	.
	Palmenholz	.	1	.
	Dicotyledonenholz, Zweige und Blätter	1	1	1
	Quercus ilex L.	1	.	.
	Pistacia Mughul	1	.	.
	Tellina exigua Pol.	.	2	.
	— ? cf *serrata* Ren.?	.	1	.
+	*Syndosmya sufficiens* May.-E.	.	1	.
	Mactra subtruncata Mont.	.	2	.
	Neritina nilotica Reev.	.	.	2
+	*Vivipara Martensi* n. sp.	.	1	.
+	*Hydrobia Nysti* May.-E.	.	1	.
	— *stagnalis* L. var. *cornea* Riss.	.	2	.
	Melania tuberculata Müll.	.	3	2
	Melanopsis laevigata Lam.	.	.	2
+	— *aegyptiaca* n. sp.	.	3	3
	— sp.	.	1	1
+	*Pupa (?) Schweinfurthi* May.-E.	.	1	.
	— sp. (*T. tongriana* May.)	.	1	.
+	*Helix cairensis* May.	.	1	.
	Fischwirbel	.	1	.

f. Palaeontologischer Theil.

Neritina nilotica Reeve.

N. africana Parr. bei Jickeli, Land- und Süsswasser-Mollusken Nordost-Afrikas, 1874, S. 258.

N. nilotica bei Martens in Chemnitz-Martini, Syst. Conch. Cab. Gattung *Neritina*, S. 82.

Die Exemplare aus der *Melanopsis*-Stufe am Wadi Raijade gleichen den von mir am Ufer des Nil, im Fajum und im Mariutsee recent und halbfossil gefundenen Exemplaren der Nilneritinen, die bisher unter dem Namen *N. nilotica* oder *africana* vereinigt wurden.

Der Farbenschmuck ist veränderlich und entspricht theils den Martens'schen Abbildungen der *N. nilotica* l. c., theils derjenigen der *N. Euphratica* Mouss. bei Martens ibidem t. 15, f. 10—11. Violette Streifen verlaufen wellenförmig auf weissem Grunde oder vereinigen sich in der oberen Hälfte des letzten Umgangs zu

einem förmlichen regelmässigen Netz mit dreieckig-rundlichen weissen Maschen.

Grösster Durchmesser 6—7 mm.

Paludina (Vivipara) Martensi n. sp.
Taf. XV. Fig. 14.

Vivipara abessynica BLANCKENHORN. Das Neogen in Aegypten, Centralbl. f. Mineralogie, 1900, S. 214 (non MART.).

Eiförmig conisch. 5—6 Windungen relativ schnell anwachsend, Spira völlig gleichmässig conisch bis zur Spitze. Nähte scharf, tief, fast einen rechten einspringenden Winkel bildend. Umgänge glatt, ungleichmässig gewölbt. Ihr oberster Streifen ist beinahe senkrecht gegen den vorhergehenden Umgang geneigt und fällt ziemlich plötzlich zur Naht ein. Der seitliche Theil der Windungen ist steil, wenig gewölbt. Zwischen diesen beiden Regionen befindet sich keine Kante, sondern ist die Grenze abgerundet. Ebenso fehlt eine Basalkante auf der letzten Windung. Mündung halb so hoch als das ganze Gehäuse.

Höhe 19, Breite 15, Höhe der Mündung 9½ mm
„ 21, „ 16, „ „ „ 10½ „

Verwandtschaft: Die heutige Nilvivipare: *V. unicolor* OL. darf vielleicht als Nachkomme dieser fossilen Art aufgefasst werden. Bei ihr hat sich die Sculptur verschärft durch Auftreten von zwei wirklichen, wenn auch stumpfen Kanten an Stelle der Linien stärkster Wölbung der Umgänge. Im Uebrigen weicht *V. unicolor* auch ab durch etwas langsameres Anwachsen der mehr auseinander gezogenen Umgänge (sie hat bei gleicher Höhe einen Umgang mehr), geringere Grösse des letzten Umgangs, Ungleichheit des Gehäusewinkels, der mit jedem folgenden Umgang spitzer wird, und infolgedessen geringere Breite bei gleicher Höhe.

Ich war zuerst versucht, die Art mit *V. abessynica* MART., welche von *V. unicolor* wesentlich durch das Fehlen der Kanten geschieden ist, zu vereinigen, doch überzeugte ich mich später an den Exemplaren in der Geologischen Sammlung des Berliner Museums für Naturkunde, die mir Herr Geheimrath v. MARTENS die Liebenswürdigkeit hatte zu zeigen, dass das Gehäuse hier viel spitzer und höher, im Ganzen länglich pyramidenförmig ist, die Nähte weniger tief, die Umgänge flacher gewölbt sind.

Von fossilen steht *P. soricinensis* NOUL. aus dem Tongrien oder Mitteloligocän von Lautrec bei Albi im Departement Tarn nahe, so dass Professor MAYER-EYMAR, der nur einen Steinkern von *V. Martensi* in meiner Sammlung sah, denselben damit identificiren zu müssen glaubte. Aber bei jener fehlt die charakteristische Ungleichheit der Wölbung der Umgänge, welche erst an den später

von mir hergestellten Abgüssen der Abdrücke klar zum Ausdruck kommt, ein stufenartiges Ansteigen des Gehäuses bei der Nilform bedingt und letztere in nähere Verwandtschaft zu *V. unicolor* bringt.

Vorkommen: Ein Steinkern und drei Abdrücke im Sandstein der Sandgrube an der Tewfik-Moschee bei den Chalifengräbern.

Melania tuberculata Müll.

Melania Nysti Mayer-Eymar: Ueber d. Tongrien v. Cairo, S. 203, t. 1, f. 9 (non Du Chat.).
Potamaclis turritissima Mayer: ibidem, f. 15 (non Forb.).
Melania tuberculata und *dembea* Blanckenhorn: Das Neogen in Aegypten, S. 214.

Schon diese Synonymie lässt ahnen, einen wie verschiedenen Eindruck die zahlreichen, innerhalb der *Melanopsis*-Stufe Aegyptens gefundenen, schlecht erhaltenen Exemplare dieser höchst veränderlichen Art beim Sammler hervorrufen. Bei den schlanken Spitzen der Steinkerne und schlecht erhaltenen Abdrücken im Sandstein an den Chalifengräbern kann man an *Hydrobia* und *Potamaclis* denken. Nimmt man aber die zu diesen Steinkernen gehörigen Abdrücke vor, so ergiebt sich bei genauerer Prüfung, dass eine wenn auch schwache Oberflächensculptur vorhanden ist, die auf *Melania*, speciell *tuberculata* hinweist. Ich habe diesen Versuch mit Hülfe von scharfen Abgüssen bei einer ganzen Anzahl solcher Kerne gemacht, die zu Mayer-Eymar's Fig. 15 [1]) der *Potamaclis turritissima* passten, und stets mit der Lupe mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Spiralreifen, oder auch netzförmige Linien bezw. Knoten wahrgenommen. Ich möchte daher *Potamaclis turritissima* May. einfach für den in natürlicher Grösse abgebildeten Steinkern der *M. tuberculata* halten.

Wie bei den Chalifengräbern, so ist die Art auch im Wadi Raijade veränderlich. Von hier lagen mir Exemplare vor (darunter eines von 28 mm Höhe), die durch ihre ebenen Umgänge und seichten Nähte mehr an die mittelafrikanischen *Melania nodicinta* und *M. Dembea* Rupp. erinnerten. Es stellte sich aber heraus, dass hier nicht die Schalen selbst, sondern eine pisolithische Kalkhülle derselben vorlag, welche die Sculptur der Schale nur undeutlich wiedergab. Der von der Innenseite dieser Hülle gemachte Abguss zeigte die typische Beschaffenheit der Schalenoberfläche der *M. tuberculata* mit sanft gewölbten Umgängen, deutlicher Naht und 7 Spiralrippen (bei *M. nodicincta* und *Dembea* nur 3—4) und etwa 18—20 Querstreifen pro Umgang.

---

[1]) In der Voraussetzung, dass diese Figur keine Vergrösserung darstellt, worauf jedenfalls in Mayer-Eymar's kurzem Text nichts direct hinweist.

Melanopsis aegyptiaca n. sp.

Taf. XV, Fig. 15, 16.

M. subcarinata MAYER-EYMAR: l. c. S. 202, t. 1, f. 11 (non MORR.).

Höhe 20 mm, Höhe des letzten Umgangs 13 mm, Breite desselben 9 mm.

Eispindelförmig, gedrungen. Gehäusewinkel 35—55°. Spitze corrodirt. 5 Umgänge. Gewinde kurz kegelförmig. Der Kegel des Gewindes setzt sich auf dem letzten Umgang fort bis zu einer scharf ausgeprägten, stumpfwinkligen Kante, die einen oberen, 2—4 mm breiten, dachförmig zur Spitze geneigten Streifen des letzten Umgangs von dem untern, steil abfallenden Theil trennt. Auf den oberen Umgängen ist diese Kante nicht zu sehen, da der folgende Umgang jedesmal bis zu dieser Kante den vorhergehenden bedeckt, so dass die Kante mit der Naht zusammenfällt. Eine Basalkante an der letzten Windung fehlt. Basis nicht ausgezogen verlängert, sondern gekürzt.

Verwandtschaft: Sicher gehört diese neue Art der gleichen Gruppe von Melanopsiden an, wie die fossilen *subcarinata* MORR., *proboscidea* DESH. und *carinata* SOW. Doch scheint sie mir schon durch ihre gedrungene Gestalt von diesen allen abzuweichen. Die drei genannten sind an beiden Enden ausgezogen und haben mehr Windungen ohne Corrosion der Spitze. *M. subcarinata* besitzt zudem noch eine Basalkante, *M. carinata* SOW. einen förmlichen Kiel an Stelle der Nahtkante. Die lebende *M. carinata* GASS. non SOW. von Neukaledonien ist viel kleiner (15 mm) als die Nilform.

Einige heutige Melanopsiden aus Spanien, wie *M. Guiraoi* BOURG., nähern sich der ägyptischen durch Besitz einer oberen Kante, aber diese sitzt dicht unter der Naht. Auch ist dort der knotenförmige Kallus kräftiger.

Vorkommen: Gemeinste Form in der Fossilienbank an der Tewfik-Moschee bei Kairo. Häufig auch an anderen Fundplätzen der *Melanopsis*-Stufe: Wadi Urag, Sanūr, Moschasch, Raijade.

2. Terrestrische Bildungen.

a. Kalk mit Helix quadridentata n. sp. im N. der Libyschen Wüste.

Aus der Zeit der *Melanopsis*-Stufe, d. h. oberstem Pliocän, und unterem Diluvium haben wir noch wichtige äquivalente heteromesische Bildungen aus dem Norden Aegyptens zu besprechen, so zunächst der Libyschen Wüste.

In letzterer folgen, wie schon seit ZITTEL theilweise bekannt und jetzt durch meine Untersuchungen weiter bewiesen wurde, die verschiedenen Stufen der Sedimentärformationen von der oberen

Kreide an in Form von Zonen in S.-N.-Richtung auf einander. Eine Wanderung aus der grossen Oase Chargeh am S.-Rand des libyschen Eocänplateaus nach NNW. in die Gegend der Moghara-depression führt uns ziemlich regelmässig der Reihe nach durch den Nubischen Sandstein (hier Campanien), das Unterdanien oder die *Exogyra Overwegi*-Stufe, Oberdanien oder *Ananchytes*-Stufe, Untersuessonien oder Kurkurstufe, Mittelsuessonien oder Untere Libysche Stufe, Obersuessonien oder Obere Libysche Stufe, Unteres und Oberes Parisien oder Mokattamstufe, Obereocäne Süsswasser-stufe, fluviomarines Unteroligocän, fluviomarines Untermiocän oder Burdigalien, marines Mittelmiocän oder Helvetien, marines Unter-pliocän oder Cerithienquarzit, mittelpliocäne *Cucullata*-Stufe. Und wandern wir weiter durch die Wüste über Bir Hamām zur Küste, so reiht sich an die letztgenannte marine Bildung eine Continental-bildung, nämlich Kalk mit *Helix quadridentata*, und endlich marine Küstenkalke (vergl. das grosse Profil auf Taf. XIV). Diese beiden letzten Bildungen dürften ziemlich gleichzeitig entstanden sein und wie die *Melanopsis*-Stufe des Nilthals das oberste Pliocän und untere Diluvium vertreten. Der Umstand, dass sich hier das marine Pleistocän nicht unmittelbar dem marinen Pliocän auflegt, sondern sich eine Landbildung zwischen schiebt, beweist, dass das Mittelmeer mit dem Ende der *Cucullata*-Stufe sich ganz wie im Nilthal zurückzog und später seine frühere Süd-grenze nicht mehr erreichte.

Die Zone der *Helix*-Kalke repräsentirt die alte Küste des Festlandes zur Zeit der Pluvialperiode.

Diese Formation erhebt sich zwischen Moghara und Bir Hamām an der Localität genannt Der el-Agerum (ca. 26 km von dem nächsten, in N.-Richtung gelegenen Punkt der Küste ent-fernt) über der Pliocänebene in Form einer Stufe. An deren Böschung erscheint ein rötlicher Kalksandstein, der nach N. all-mählich in den *Helix*-Kalk übergeht. Das ist ein fester Kalkstein von schmutzig hellröthlicher bis hellbrauner Lehmfarbe, mit vielen weissen Splittern und ganzen Schalen einer kugeligen *Helix*-Art, die ich *H. quadridentata* nenne. Dieselbe gehört einer neuen Untergattung an, von der kein Vertreter weder in Nordafrika noch sonst fossil oder lebend bekannt ist, und die sich durch 4 Zähne auszeichnet. Eine ganz junge Bildung kann demnach dieser *Helix*-Kalk kaum vorstellen, und mit der Verlegung des-selben an die obere Grenze des Tertiärs und den Beginn des Di-luviums dürfte den thatsächlichen Verhältnissen am besten Rechnung getragen werden.

---

[1]) Beschreibung vergleiche weiter unten.

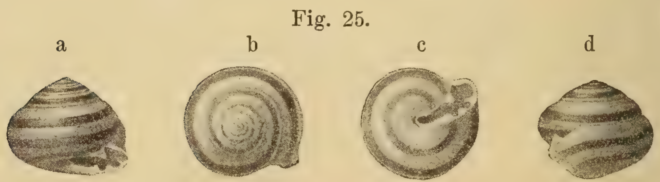
Auf dem Wege von Moghara nach Bir Hamām, der in NO.-Richtung verläuft, begleitet uns diese Continentalbildung 30—32 km weit bis etwa 9 km von Bir-Hamām oder 8—10 km von der Küste, die dort eine Richtung WSW.-ONO. innehält. Die flachwelligen Bodenerhebungen, welche ihr angehören. führen nach Angabe meiner damaligen Beduinen folgende Namen: Gebel Edubwaib (?) (81 m Meereshöhe), G. Alam el-Halfa (102 m), G. Chadim (102 m), G. Batn Erubda (94 m), G. Ischwei (94 m). Die Meereshöhe dieser Punkte schwankt also zwischen 80 und 102 m und ist in der Mitte am grössten. Die wirkliche Breite dieser Zone dürfte, wenn man ihre S.- und N.-Grenze sich parallel der Küste denkt, nur höchstens ca. 17 km betragen. Mit dem bereits etwas tiefer gelegenen Gebel Nahil (90 m) im SW. von Bir Hamām (21 m) gelangt man unmerklich in die Region der brackischen oder marinen Grobkalke mit *Pectunculus, Cardium, Donax* und *Cerithium,* die von hier aus bis zur Küste herrschen.

Die Existenz von *Helix*-Kalken lässt sich auch noch weiter westlich nachweisen. In der Ehrenberg'schen Sammlung im Berliner Museum für Naturkunde fand ich drei Exemplare ganz der gleichen *Helix*-Artaus, einem röthlichen Kalk, gesammelt beim Bir Schibebeth zwischen dem Katabathmus minor und major, auf dem Küstenwege nach Siuah, 30 km vom Meere entfernt (vergl. die Karte Fig. 15). Erst am Akabet el-Kebir oder Katabathmus major, an der ägyptischen Landesgrenze, dürften sich die Verhältnisse ändern und diese *Helix*-Zone ihr Ende erreichen, da am dortigen Golf von Sollum bei Mirsa Badia Miocänkalke unmittelbar an's Meer treten, um von hier aus längs der Küste von Barka vorzuherrschen.

b. Paläontologisches.

Helix quadridentata n. sp. m.

Fig. 25.



Kuglig, ungenabelt, 16—18 mm breit, 14—19 mm hoch, 4—5 Umgänge. Jeder mit einem Band, der letzte mit drei Bändern, an der Mündung plötzlich herabgezogen. Mündung verschmälert, buchtig durch 4 Zähne. Aussenlippe mit 3 zahnartigen Verdickungen nach innen. Auf der Mündungs- oder Innenwand ein Parietalzahn. Nach der Verschmälerung Mundsaum erweitert.

Verwandtschaft: Die nordafrikanischen Macularien oder *Otala*-Arten (*Helix embia, tigriana, Burini, Dastuguei, dicallistodon* und *stereodonta*) stehen der *Helix quadridentata* in der kugeligen Form, der Grösse, dem plötzlichen Herabziehen des letzten Umgangs vor der Mündung sehr nahe, haben aber nur zwei Zähne auf der Aussenwand und keine auf der Innenwand.

Die Dentellarien der westindischen Inseln haben allerdings Zähne auf der Mündungswand, aber niemals Bänder und sind noch kugeliger.

Vorkommen: In bräunlichem Kalk 1—2 Tagereisen südlich Bir Hamām am Wege nach Moghara und bei Bir Schibebeth zwischen Katabathmus minor und major, wo Ehrenberg sie zuerst auffand.

3. Aeltere marine Quartärbildungen an der Küste des Mittelmeeres.

a. In der Landschaft Mariūt.

Die nördlichste Zone in der Libyschen Wüste nehmen, wie schon angegeben, marine Küstenkalke mit der heutigen Meeresfauna ein. Sie bilden zusammenhängend den 8—30 km breiten Saum der Küste vom Katabathmus major oder der ägyptischen Westgrenze bis Abukir im O. von Alexandria und dem Mariūtsee. Es ist das, was man die Landschaft Mariūt nennt. Sie besteht aus mehreren, durchschnittlich 4 parallelen Bodenwellen oder Hügelrücken mit drei dazwischen liegenden Längsthälern, welche salzreiche Lagunen oder anbaufähige Ebenen mit Brunnen aufweisen. Nach O. zu treten die südlicheren Züge fächerförmig auseinander, und es erweitert sich so das von ihnen umfasste Gebiet.

Der südlichste Bergzug ist als solcher am wenigsten ausgeprägt. Junker[1]) zog ihm nördlich parallel, ich selbst habe ihn im S. von Bir Hamām gekreuzt (vergl. das Profil 1 auf Taf. XIV). An dieser Stelle kann man eigentlich nicht von einem Rücken sprechen, sondern nur von einer Hochebene, in der sich einzelne Bodenwellen in O.-W.-Richtung abheben.

Als westlichste bekannt gewordene Erhebung dieser südlichen Hügelzone verzeichne ich den Gebel Haschm el-Aisch im S. vom Leuchthurm Almaida, der auf Junker's Karte mit einer Höhe von 118 m angegeben wird, nach N. und O. steil abfallen und nach S. in ein Plateau übergehen soll. Ostwärts folgt dann der Gebel Nahil, dessen Gipfel ich 8 km südsüdwestlich von Bir Hamām

---

[1]) Reise durch die Libysche Wüste nach den Natron-Seen. Peterm. Mitth., 1880, Heft V.

90 m hoch fand. Von anstehendem Gestein beobachtet man hier theils gelbweissen oolithischen Grobkalk mit Schalentrümmern von *Pectunculus, Cardium edule, Diplodonta rotundata, Donax, Cerithium conicum* var. *mamillata* und var. *typus* und anderen unbestimmbaren Gastropoden und Foraminiferen, theils röthlichen dichten Kieselkalk mit *Cardium edule, Venus gallina, Mactra* sp. (dickschalig, nicht! *M. stultorum), Strombus coronatus.* Zwischen Gebel Nahil und Bir Hamām sammelt man auch ganze ausgewitterte Schalen der genannten Muscheln. In den Ruinen von Bir Hamām, deren Baumaterial aus der Umgegend stammt, zeigt sich ausser dem dichten und dem oolithischen porösen Gestein noch ein auffallend leichter, schwammig poröser Kalkstein, der ganz aus Steinkernen und sehr dünnen, mit einander verkitteten Kalkkrusten von Muscheln zusammengesetzt ist. Hierin gelang es mir festzustellen: *Modiola* sp., *Pectunculus* sp., *Cardium edule, Lucina leucoma, Cerithium vulgatum* und *C. conicum* var. *Cailliaudi* und var. *mamillata.*

Weiter ostwärts finden wir bei Junker noch einmal einen Namen El-Garn für einen Theil dieser südlichen plateauartigen Bodenanschwellung vor, während wir im übrigen über Beschaffenheit und Höhe nichts erfahren.

Die nördlich folgende brunnenreiche Depression oder Hattije ist kein einheitliches Thal, sondern ein Thalzug mit mehreren Wasserscheiden, wodurch getrennte Becken geschaffen werden. So ist das wasserreiche Becken von Bir Hamām (in 20 m Meereshöhe) ostwärts durch einen Querriegel von 40 m Höhe abgeschlossen. Eine zweite Wasserscheide von 78 m befindet sich bei Kafr Ettine, eine dritte von 42 m endlich vor dem Nildelta im S. des Mariūtsees.

Der 8 km südöstlich von Abusir gelegene Theil dieser Depression soll nach Fourtau den Namen Wadi el-Gyps, wegen des ausgedehnten Vorkommens von Gypsbänken zwischen Thonmergeln, führen, die hier den Grund eines Beckens einnehmen. Fourtau dachte sich diesen Gyps entstanden durch Umwandlung von Kalk mit Hülfe von Thermen, die Schwefeleisen(!) und Schwefelwasserstoff enthielten. Ich glaube eher, dass es sich hier um Niederschläge aus ehemaligen Lagunen handelt, die durch Barren abgesperrt wurden und austrockneten.

Nach Fourtau soll dieser selbe Thon sich dann unter dem nördlich folgenden Höhenzug versenken, um später im Thal der Sebcha wieder hervorzukommen und endlich auch an der Meeres-

---

[1]) La Région du Mariout. Etude geologique. Bull. Instit. Egypt. 1893.

küste noch einmal aufzutreten. Wie dem auch sei, in jedem Fall ist Kalkstein, wenn auch hier vorherrschend, doch nicht das einzige Gestein dieser Stufe und wechselt namentlich nach O., gegen den See Mariūt zu, mit Thonen und Sanden ab. Das geht auch aus einer Brunnenbohrung hervor, welche Said Pascha im Jahre 1860 auf seiner grossen Besitzung Mariūt durch den Franzosen Duflos ausführen liess und deren Bohrprofil Fourtau[1]) veröffentlichte. Wir sehen da nicht weniger als 4 Thonschichten im Wechsel mit Kalkbänken und marinen Muschelsanden. Bei 37 m Tiefe aber folgt darunter eine 4,15 m mächtige Schicht porösen, erdigen Kalktuffs mit Braunkohlenspuren, die vermuthlich als Süsswasserbildung aufzufassen ist und zeitlich etwa dem oben besprochenen continentalen *Helix*-Kalk entsprechen, d. h. dem Oberpliocän angehören könnte. Dieser „Tuf calcaire" wurde auch bei einer weiter östlich auf einer Insel Mahar des Mariūtsees 1896 ausgeführten Bohrung in einer Tiefe zwischen 22 und 26,50 m durchsunken und zwar zwischen schwarzen mächtigen Thonen, welche hier die organogenen kalkigen Küstenbildungen ganz zu vertreten scheinen.

Der zweite Höhenzug führt nach Junker den Namen Gebel el-Batn, bei Fourtau Karm el-Gattaf, mir wurde er als Gebel Mariūt bezeichnet, was wohl auch der passendste Name wäre, da er wesentlich die Landschaft Mariūt im SW. des gleichnamigen Sees bildet. Im O. von Bir Hamām verbreitert sich dieser Höhenzug mehr und mehr und löst sich fächerförmig in ein Bündel von 3 Bodenwellen auf. Von Höhenzahlen giebt Junker auf seiner Durchquerung südlich Almaida 44 und 55 m an, ich selbst fand zwischen Bir Hamām und Abusir nur 41—45 m. Nach Fourtau wäre der Karm el-Gattaf aus Kalksandstein gebildet, der durch Eisenoxyd leicht gelb gefärbt und von einer Lage Kieselkalk von ca. 0,75 m Dicke bedeckt sei. Nach meinen Beobachtungen herrschen besonders feine dichte Oolithkalke mit Foraminiferen, dann auch gewöhnlicher Sandstein mit *Pectunculus* und *Cardium edule*. Die Oberfläche nimmt in der Regel eine dichte, petrefactenlose, schwach röthliche Kruste ein, welche auch in Streifen und Adern das Gestein durchzieht. Diese schmutzig-hellröthlichen Krusten aus dichter, schwach kieseliger Kalkmasse sind eine nachträgliche subaerische Bildung, welche diese Gegend mit anderen von gleichem Klima (Nordsyrien,[2]) Atlasgebirge), Regengüssen, intensiver Verdunstung und permanentem Grundwasser, gemein hat. Die Kalk-,

[1]) Les puits artésiens et les puits forés en Égypte. Bull. Institut Egyptien, 1896, S. 12, pl. VII.

[2]) Blanckemhorn, Zur Kenntniss d. Süsswasserablagerungen und Mollusken Syriens. Palaeont. XLIV, S. 89.

Eisen- und Kieselsubstanz der Kruste und Adern stammt aus dem Capillarwasser, das infolge der Oberflächenverdunstung aus dem Grundwasser emporgesogen wurde, nicht aber, wie FOURTAU annahm, aus kalkhaltigen Thermen, die doch höchstens ganz locale Absätze schaffen konnten.

Auf den Gebel Mariūt folgt nordwärts die Depression der Sebcha oder Mellahet Mariūt. Sie wird jetzt nur noch in ihrem östlichen Theil zwischen Abusir und Schefachana von einem abflusslosen Salzsee eingenommen, der gegen O. durch einen Damm abgesperrt ist, und dessen Niveau infolge der starken Verdunstung und künstlichen Auspumpung langsam sinkt; in der Mitte bei Abusir finden sich schilfreiche Sümpfe, noch weiter westlich eine trockene Ebene, bis an dem einspringenden, stumpfen Winkel des Golfs der Araber auch diese ihr Ende nimmt.

Die jenseits der Sebcha liegende 2—5 km breite, langgestreckte Nehrung trägt 2 Längsrücken, deren südlicher mit Erhebungen bis zu 43 m Meereshöhe (in Abusir) der bedeutendere ist. Im W. von Abusir wird dieser Zug als Gebel Sowāhil el-Bahr bezeichnet, im O., nach Alexandria zu, als Karm es-Sidi Chrēr. Dieser lieferte in ausgedehnten Steinbrüchen das ganze Material zu den Bauten der Küstenorte, besonders von Alexandria, und bildet auch den festen Untergrund des alten Taposiris, des alten Alexandria und der jüngeren Orte Ramleh und Abukir. Deshalb ist er denn auch wiederholt untersucht und besprochen worden, so von EHRENBERG, RUSSEGGER, NEWBOLDT, O. FRAAS, HAWKSHAW, JANKÓ, SAID PASCHA und FOURTAU. Ueber das Alter der Bildung sind verschiedene Ansichten geäussert worden. Die meisten dieser Forscher machen einen Unterschied zwischen einem älteren marinen festeren Kalkstein und einem jüngeren marin-äolischen mürberen, dessen Bildung noch heute fortschreitet. Nur über das Alter des älteren herrschen Meinungsverschiedenheiten. JANKÓ nahm ihn für miocän, FOURTAU für pliocän, O. FRAAS für diluvial. Ich selbst fasse das Gestein als identisch mit den kalkigen Sandsteinen und Muschelbreccien. die ich an den ganzen Küsten von Syrien [1]) und Palästina [2]) gesehen, und den Gesteinen von Bir Hamām und damit als oberpliocän-pleistocän (wie die *Melanopsis*-Stufe) auf. Petrographisch und paläontologisch giebt es keinen wesentlichen Unterschied weder gegenüber dem Oolithkalk des südlichen Gebel Mariūt und Nahil, noch auch gegenüber den jüngsten Küsten-

---

[1]) BLANCKENHORN, Syrien in seiner geologischen Vergangenheit. 36.—37. Bericht d. Ver. f. Naturkunde zu Cassel und Zeitschr. d. Deutsch. Palästina-Vereins, XV, 1892, S. 57.

[2]) Idem., Entstehung u. Geschichte d. Todten Meeres. Zeitschr. d. Deutsch. Palästina-Ver., XIX, 1896, S. 19.

bildungen, und daher ist auch eine durchgreifende Abtrennung von letzterem schwierig, ja unmöglich. Nach O. FRAAS gehört „der feinere Muschelsandstein zu den oberen Schichten“. Am Steilufer des alten östlichen Hafens von Alexandria aber und in den Steinbrüchen am Rosettethor sah ich diese feinkörnigen, wohlgeschichteten Sandsteine gerade an der Basis, discordant unter recentem Sandstein, Breccie mit Thonscherben und mächtigen Schuttmassen. Die älteren Theile sind in der Regel fossilärmer. Von Fossilien nenne ich *Spiroloculina* sp., *Cardita calyculata, Cardium edule, Lucina leucoma, Donax trunculus, Patella coerulea, Cerithium conicum, Triforis perversa, Conus mediterraneus.* RUSSEGGER führte aus diesem Meeressandstein nach HAUER's Bestimmungen folgende Foraminiferen an: *Polystomella crispa, Rotalia subrotunda* und *Beccari, Truncatulina tuberculata, Triloculina* sp., *Quinqueloculina, Peneroplis, Serpula.* Westlich von Meks habe ich keine Petrefacten mehr in diesem Kalkzug vorgefunden. Hier wird das Gestein auch härter und kieseliger. Erst bei Abusir liegen fossile Schalen von *Pectunculus* und *Cardium* und Steinkerne von *Tapes* cf. *laetus* zwischen den Ruinen herum.

Bei den jüngeren spätquartären Bildungen, die z. Th. auf äolischem Wege entstanden, kommen zu obigen Versteinerungen noch *Helix vestalis* (nicht! *H. candidula* STUD., wie O. FRAAS bestimmte), *Helix pisana, Helix* sp. und *Chondrula pupa* hinzu, die bis zu 2 m Höhe über dem heutigen Meeresspiegel hinabgehen.

Die nördlichste und niedrigste Küstenkette besteht aus sehr mürbem, wohlgeschichtetem Kalksandstein aus kleinen Oolithkörnchen und Foraminiferen, denen manchmal Lagen von gerollten, höchstens 18 cm grossen Muscheltrümmern eingeschaltet sind, mit *Arca Noae, Pectunculus, Cardita trapezia, Diplodonta rotundata, Phasianella speciosa. Columbella rustica, Cerithium reticulatum.* Dieses Schichtgestein ist oberflächlich verhüllt von Dünen aus blendend weissem Kalksand (vergl. das Profil Fig. 1 auf Taf. XIV). Es sind meist die gleichen Oolithkörner, wie sie auch das unterliegende Gestein zusammensetzen, und wie wir sie am Ufer des Golfs von Suēs wiederfinden. Als Höhe maass ich bei dieser äusseren weissen Küstenkette nur 13 m. In Abusir vereinigt sie sich mit der südlichen Hügelreihe, um möglicher Weise im W. noch einmal selbstständig neben ihr aufzutreten. Nach O. findet sie ihr heutiges Ende mit der Halbinsel Tabiet el-Agami mit dem gleichnamigen Fort an der Einfahrt zum Hafen von Alexandria. Doch erscheinen in ihrer östlichen Verlängerung Reste dieser Kette in Gestalt von zwei felsigen Inseln, deren grössere, das alte Chersonesos des Strabo, den Namen Marabut führt. Dann zieht sich eine Reihe von

submarinen Klippen nach NO. bis zur Halbinsel Pharos, dem äussersten Gliede dieser pleistocänen Bodenwelle.

Die Bildung dieser 4 Hügelketten kann nicht anders als durch Hebungen längs der ehemaligen Meeresküste, verbunden mit Faltung, erklärt werden. Während der Grund des nördlichen Meeres sich einsenkte, wurde die Küstenpartie gleichzeitig emporgepresst. Es ist das eine Erscheinung, die wir gerade aus der Quartärperiode auch von anderen Gegenden der Welt am Rande von Continenten kennen, so z. B. am Golf von Suēs, wo auch die fossilen Korallenriffe der Küste in ungleichmässiger Weise, jedenfalls viel stärker als das weitere Innere des Landes emporstiegen. Die Hebung der 4 Ketten erfolgte nicht auf einmal, sondern successive. Die inneren Ketten sind vermuthlich zuerst gehoben, während die folgenden noch von den Fluthen bedeckt waren, und da die spätere Hebung sich auch noch mit auf die inneren übertrug, so sind letztere als länger gehoben höher geworden. Die nördlichste Kette ist entschieden die relativ jüngste, und ihre Bildung fällt bereits der mittleren oder oberen Diluvialzeit zu. Später in der historischen Zeit, als für diese Gegend des westlichen Nildeltas eine Phase der Senkung eintrat, hat die Brandung die äusserste niedrigste Kette wieder theilweise zwischen Tabiet el-Agami und Pharos zerstört und so hier den Hafen von Alexandria geschaffen.

Quartäre Kalke ähnlicher Art, wie in den beiden nördlichen Ketten zwischen Abukir und Abusir, kommen in Spuren auch noch weit östlich in der Peripherie des Nildeltas vor. Die Entdeckung solcher Vorkommnisse auf der Nehrung im N. des Burlus Sees verdanken wir J. Jankó[1]. Er fand im Jahre 1888 30 km östlich von Rosette, 5 km nordwestlich von Kum Maschlara, längs des Meeresufers eine $^1/_4$ m über den Meeresspiegel herausragende Felsplatte von 100 qm Areal. Es war ein lockerer, „kreideartiger Kalkstein, dessen componirende Theile sphärische, elliptische oder cylindrische (Oolith-) Körner sind, vermengt vorzüglich mit den Schalenfragmenten von Bivalven, untergeordnet mit den Fragmenten von Gastropoden und kleinen Bryozoenstöcken. Die organischen Einschlüsse sind so sehr inkrustrirt, dass ihre nähere Bestimmung ausgeschlossen ist. Sowohl die Fragmente, wie auch die vollständigen Formen erreichen eine Grösse von 2—3 mm.“ Von Foraminiferenarten „gelang es mehrere *Polystomellae, Cristellariae, Rotaliae* und *Lagenae,* aber besonders viele *Miliolideae*

---

[1] Das Delta des Nil. Geolog. und geograph. Aufbau des Deltas. Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anstalt. Budapest, VIII, 1886—90, S. 346.

in mehreren Arten zu bestimmen". Diese Foraminiferenfauna entspricht jener, welche in der Bucht von Sorrent aus einer Tiefe von 30 Faden gewonnen wurde. „Aus der Untersuchung geht daher hervor, dass diese Kalksteine eine jüngere und zwar quartäre Küstenbildung ist, welche, wie nach der grossen Zahl der Milioliden und dem Fehlen der Globigerinen zu folgern ist, in geringer Tiefe entstand".

Einen ähnlichen Fund machte Jankó noch in Kum Maschlara und bei Mordeh im N. der Burlus-Lagune.

Wir müssen nun annehmen, „dass diese 3 Funde zusammengehören und das betreffende Gestein in die Meeresströmungen eingekeilt zu jener Zeit entstand, als der überwiegende Theil des Deltagebiets noch vom Meere bedeckt war". Man hat es „also hier mit einem langen Kalkriff zu thun, das heute nur noch an einzelnen Punkten über den Meeresspiegel ragt und das für die Entwickelung des zwischen den beiden Hauptarmen des Deltas eingeschlossenen Gebiets von grosser Wichtigkeit war", indem unter seinem Schutz in der Folge die Entwickelung des Nildeltas überhaupt erst möglich und demselben zugleich von Anfang an eine bestimmte Aussengrenze zugewiesen wurde. Dieser Kalkdamm, der in seiner Zusammensetzung fast ganz mit dem Foraminiferenkalk von Alexandria übereinstimmt, jedoch kalkiger ist und keine *Helix*-Schalen enthält, bildet den Kern des eigenthümlich geraden Küstenzuges zwischen Rosette und Damiette und als solcher eine Rolle im Aufbau des Deltas, das ursprünglich nur ein nordwärts durch Barren abgeschlossenes Aestuarium, eine der Ausfüllung durch fluviomarine und fluviatile Sinkstoffe geweihte Meeresbucht war. Die Hypothese, dass jene Küstenlinie sehr jungen (spätdiluvialen oder alluvialen) Datums sei und ihre Existenz nur der Aufstauung der aus verschiedenen Richtungen kommenden Wellen des Meeres und des Nilstromes verdanke, ist nicht aufrecht zu erhalten.

b. Gleichzeitige Bildungen im heutigen Nildelta.

Es erhebt sich noch die Frage, was für Gebilde während der *Melanopsis*-Stufe innerhalb des heutigen Deltagebiets zur Ablagerung kamen. Es sind das diejenigen, welche den rein-fluviatilen Nilabsätzen der späteren Diluvialzeit vorangingen.

Die Antwort geben uns die Ergebnisse der verschiedenen Bohrungen und der Arbeiten bei den Eisenbahnbrücken im Delta.

Schon die in der Landschaft Mariūt ausgeführten, oben besprochenen Brunnenbohrungen zeigen uns, dass bei einer Wanderung von W. nach O. gegen den Mariūtsee sich Thone zwischen die Kalke und Kalksande einschieben und an Mächtigkeit zunehmen.

Zum gleichen Ergebniss führt eine Betrachtung der Brunnen-

bohrarbeiten NOTTINGER's,[1]) dicht am Ufer des Mariūtsees in Gabbari, einer Vorstadt von Alexandria. Die bis 78 m Tiefe durchsunkenen Schichten waren von oben nach unten dichter, grüner Thon, Sande, Kalksandstein, schwarzgrüner Thon, sandiger grüner Thon, Wechsel von Sandstein und Thon.

Die Thone scheinen(!) nun im grössten Theil des Deltas das hauptsächliche Aequivalent der pleistocänen *Melanopsis*-Stufe und Küstenkalke zu sein. Sie wurden bei der Bohrung GOTTSCHLICH's im Jahre 1897 zwischen Mariūtsee und Mahmudijekanal in einer Tiefe von — 59 bis — 77 m als 18 m mächtige Schicht von dichtem homogenem Thon aufgefunden und zwar über marinen (pliocänen) Ufersanden und unter Nildepots und jungen Meeresbildungen. SCHWEINFURTH[2]) hält diesen Thon für einen alten, im ehemaligen Aestuarium des Nil abgelagerten Schlick. In den Bohrungen des Majors WILLIAMS, 1883 im Kafr ez-Zajāt und Tanta, wurde eine compacte Thonschicht zwischen 18 und 21,90 m Tiefe erbohrt. Die gelegentlich der Eisenbahnbrückenbauten in Dasūk, Benha und Talcha gewonnenen Querschnitte durch die Flussbetten der beiden Hauptnilarme ergaben nach FOURTAU[3]) die Thone als durchgehende Schicht zwischen hornblendeführendem Nilsand und Flusskiesen oben und „pleistocänen“ Sanden des „Saharien“, d. h. wohl(?!) meiner *Cucullata*-Stufe unten.

In dem östlichen Deltagebiet, z. B. unter dem Boden von Zaqāzīq, liegen die Aequivalente der *Melanopsis*-Stufe in derartiger Tiefe, dass sie durch die bisherigen Bohrungen nicht mehr erreicht wurden. In dem 105 m tiefen Bohrloch der Royal Society sind sie höchstens durch die untersten 24 Meter Sand ohne bemerkenswerthe Geröllbänke vertreten, demnach weit unter dem heutigen Meeresspiegel gelegen.

Die Thone setzen auch noch südwestlich über die Grenzen des heutigen Deltas in das kiesbedeckte Plateau der Libyschen Wüste, nordöstlich vom Wadi Natrūn, fort. RUSSEGGER,[4]) der 1838 an dem Gebel Kōm el-Gjeddim einen Schacht graben liess, fand unter der einförmigen Decke von diluvialem Kies und Sand eine 20 Fuss mächtige Lage von sehr compactem, schwärzlichgrauem Thon, dessen untere Schichten von Salz durchdrungen waren und Gyps führten. „Die Lagerung des Salzthons ist der Gestalt des Terrains zufolge wellenförmig, sie hebt und senkt sich

[1]) FOURTAU, Les puits artésiens et les puits forés en Égypte. Bull. Inst. Egypt. 1897, S. 9.

[2]) PETERM. geogr. Mitth. 1898, III. Literaturbericht No. 198, S. 51.

[3]) Sur les dépôts nilotiques. Bull. Soc. géol. France. (3.) XXVI, 1898, S. 545.

[4]) Reisen in Europa, Asien und Afrika. I. 1, S. 281; II. 3, S. 120.

mit dem Boden, und sehr wahrscheinlich findet zwischen dem Salzthon und dem Sandstein und Sande der Wüste Wechsellagerung statt, so dass sich diese Thonbildungen nach unten mehrmals wiederholen dürften." Das Liegende wird wohl auch hier wie im Delta Pliocän sein und zwar eine Vertretung des Mittelpliocäns, die hier (über dem bekannten Unterpliocän von Bir Hooker) noch nicht erschlossen wurde.

Erst wenn wir uns in das Nilthal selbst begeben, so verschwindet dieser Thon in den Depositen des Thalgrundes. Schon unter der Stadt Qaliūb, dem Gabelpunkt der Eisenbahnen des Nildeltas, schrumpft die compacte Thonschicht auf 0,30 m zusammen und ist durch thonige Sande ersetzt.[1]) An der Eisenbahnbrücke zwischen dem Bahnhof Kairo und Embabeh (vergl. weiter unten Fig. 29 auf S. 444) erschienen unter den Hornblende führenden Sanden und Kiesen der späteren Diluvialzeit nur grobe Sande als Vertreter der *Melanopsis*-Stufe, und dasselbe wiederholte sich bei Bohrungen weiter aufwärts bis Nag Hamadi.

Aus den angeführten Daten möchte ich den Schluss ziehen, dass in jener Pluvialperiode der *Melanopsis*-Stufe innerhalb des heutigen Deltagebiets andere Verhältnisse herrschten als im eigentlichen Nilthal. Es war das Aestuarium oder richtiger das äussere „marine vorgeschobene Delta"[2]) der zusammenhängenden Süsswasserseenkette des Nilthals eine seichte Meeresbucht mit ruhigem, stark brackischem Wasser, in welche **nur** die leichten, lange schwebenden Sinkstoffe der Continentalgewässer hineingelangen konnten, deren grobes Material schon in den klärenden Binnenseen oberhalb Kairo zu Boden gefallen war. Keine Meeresströmung entführte damals die Sinkstoffe in östlicher Richtung und verhinderte ihren Niederschlag, so wie es heute an der Basis des Aussendeltas geschieht. Möglicher Weise mündete auch noch an Stelle des alten Libyschen Urnil ein Fluss, dem aber kaum noch die gleiche Bedeutung als Sammelrinne der atmosphärischen Niederschläge von NO.-Afrika zukam wie in der vorangegangenen Tertiärzeit, der vielmehr höchstens die nördlichen Theile des libyschen Eocänplateaus entwässern könnte. Erst weiter entfernt von der Mündung des Nilseensystems, am Aussenrand des flachen Schlickschuttkegels konnte sich rein marines Leben ungestört entfalten, und konnten sich Muschel- und Foraminiferensande z. Th. noch im Wechsel mit Thonschichten bilden.

---

[1]) Vergl. die dritte Brunnenbohrung FOURTAU's (Sur les dépôts nilotiques, S. 553.

[2]) Vergl. v. RICHTHOFEN, Führer für Forschungsreisende, 1886, S. 186,

c. Gleichzeitige Bildungen auf dem heutigen Isthmus.

Aus dem östlichen Deltagebiet sind bis jetzt noch keine Ablagerungen bekannt, die man mit voller Sicherheit dem ältesten Quartär zusprechen müsste. Was wir von dort kennen, am Wadi Tūmilāt und am Isthmus, das können wir mit grösserer Wahrscheinlichkeit dem späteren Quartär zurechnen, in jedem Falle einer Zeit, in der der Nil existirte und hier eine Hauptmündung hatte. Denn die Ablagerungen in der Umgebung des Wadi Tūmilāt und Timsāh-Sees bis zum Bittersee sind echt fluviatil und enthalten die charakteristische Fauna des Nil: *Aetheria semilunata, Spatha Caillaudi, Corbicula fluminalis* etc., dagegen fehlen alle wichtigen Typen der *Melanopsis*-Stufe. In der Oberpliocän- Unterpleistocän- oder Pluvialperiode aber gab es, wie wir gesehen haben, noch gar keinen eigentlichen Nilstrom im Nilthal mit seiner Fauna von Aetherien, Spathen und Corbiculen, sondern nur eine Kette von Süsswasserseeen hauptsächlich mit Gastropoden *(Melania, Melanopsis, Vivipara, Neritina).* Und dieses Süsswassersystem fand sein Ende schon in der Gegend von Kairo, wo das salzige Meerwasser sich mit dem süssen mischte. Das heutige Delta muss also mit brackischem Wasser bedeckt gewesen sein, und selbst wenn wir für jene Zeit noch die Fortexistenz des tertiären libyschen Urnil im W. des heutigen Nilthals annehmen, konnte er seine Fluthen nicht ohne Vernichtung seiner Fauna mitten durch das salzige Aesturium im N. von Kairo hindurch führen und nach Ismailia gelangen. Es gab also einen, wenn auch noch so kurzen, Zeitabschnitt innerhalb der Pluvialperiode an der Wende von Pliocän und Quartär, in welchem sich das Mittelmeer einmal einerseits bis zum Mokattamfuss (mindestens 53 m hoch über seinem heutigen Stand), andererseits weit nach O. hin ausdehnte.

Im südlichen Palästina finden wir sandig-kalkige Ablagerungen des Mittelmeeres aus dieser frühquartären Grenzperiode am Wadi esch-Scherīʿa und es-Sebaʿ, den Quellflüssen des Wadi Ghazze, in Idumaea bei Chirbet el-Milh bis zu 330 m Meereshöhe. Eine spätere genauere Untersuchung der nördlichen Tihwüste im N. der Sinaihalbinsel und im O. des Isthmus wird diese westpalästinensischen Ablagerungen wohl noch weiter nach SW. verfolgen bis in die Gegend der Isthmusseen. Der ganze nördliche Theil der Wüste Tīh scheint, nach den spärlichen vorliegenden Notizen, mit grobem Kies und Rollkieseln oder Feuersteinen bedeckt.[1] Russegger hat hier auf seiner geognostischen Karte des Peträi-

[1] Girard, Observations sur la vallée d'Egypte et sur l'enhaussement séculaire du sol qui la recouvre. Mémoires de l'Acad. r. d. sc. d. l'Inst. de France, 1819, S. 302. — Schleiden, Die Landenge von Suez, 1858, S. 23.

schen Arabien jungtertiäre Bildungen, Sandstein und ältestes Diluvium eingezeichnet.

Im O. des Bittersees befindet sich ein „Terrassenland, welches sich in mehreren treppenförmigen Absätzen allmählich erhebt, und dessen bald näher an den See herantretende, bald weiter von demselben zurückweichende concentrische Steilränder offenbar alte Strandlinien darstellen. Der höchste Punkt“, den Fuchs[1]) erreichte, „lag beiläufig 14 Meter über dem Seespiegel, doch sah“ er „gegen O. noch mehrere Stufen folgen, welche wohl allmählich die doppelte Höhe erreichen mögen“. Hier in diesen höheren Stufen hat man die ältesten Quartärbildungen am Isthmus zu suchen, deren Charakter noch unbekannt ist; hier erst kann die grosse Frage der eventuellen Vereinigung des Mittelmeeres mit dem Rothen Meere zur Quartärzeit, die schon so viele Forscher beschäftigt hat, definitiv beantwortet werden. Vorläufig nehmen wir an, dass in jener Zeit einmal der ganze Isthmus von salzigen Wassern überfluthet war und zwar um so mehr, als in der gleichen Pluvialperiode an der Wende des Tertiärs auch das Rothe Meer durch weitere gewaltige Einbrüche fertig gebildet wurde, der Indische Ocean von S. her in den Graben mächtig hineinfluthete und hier die ältesten Korallenriffe hoch über dem heutigen Niveau absetzte.

So führt uns Alles zu der Hypothese einer, wenn auch schnell vorübergehenden, Verbindung von Mittel- und Rothem Meer an der Wende des Tertiärs mit Beginn der Eiszeit. Diese Mischung der nördlichen, subtropischen und südlichen, tropischen Salzfluthen gerade in der Zeit der Abkühlung des Klimas musste den Uebertritt einiger, ein wärmeres Klima bedürfenden littoralen Arten der Pliocän- und ältesten Quartärfauna (nicht der heutigen) des Mittelmeeres in das Rothe Meer und den Indischen Ocean ermöglichen. Solchen mediterranen Formen begegnen wir in der That in erster Linie in den fossilen Uferbildungen und Korallenriffen, theilweise aber auch noch im heutigen Rothen Meere, speciell dem Golf von Suēs. Eine ausführliche Darlegung gerade dieser complicirten Verhältnisse der Entstehung des Rothen Meeres und seiner Fauna behalte ich mir für eine spätere Abhandlung[2]) vor, auf die ich deshalb vorläufig verweise.

---

[1]) Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez, 1877, S. 7 (31).

[2]) als letztem Theil dieser zusammenhängenden Reihe von Schriften „Zur Geologie und Paläontologie von Aegypten“.

D. Die fluviatilen Diluvial-Ablagerungen im Nilthal.

I. Allgemeine Charakteristik derselben.

Der untere Nil ist einer der jüngsten grossen Flüsse. Er begann seinen Lauf frühestens gegen die Mitte der Diluvialepoche, denn erst aus dieser Zeit finden wir Ablagerungen desselben vor. Freilich haben wir schon aus der *Melanopsis*- oder Pluvialperiode fluviatile Schotter in der östlichen Umgebung des Nilthals kennen gelernt. Aber diese rührten niemals vom Nilstrom selbst, sondern von östlichen Zuflüssen der grossen Nilthalseeen her. Sie entbehren der charakteristischen Gerölle des eigentlichen Nil und bestehen nur aus Gesteinen der benachbarten Theile der Arabischen Wüste, besonders dunklem Hornstein, Feuerstein, Kugeljaspis, Quarz, Kieselkalk, Kalk, Travertin, Ahmarsandstein und fossilem Holz.

Die Nilschotter lassen sich sehr leicht von denen der Wadis unterscheiden. Zunächst treten die Trümmer aus den Sedimentgebirgen, wie Kalke, Feuerstein, Hornstein, überhaupt mehr zurück. Unter ihnen aber weist schon ein grosser Theil, den man nach seiner petrographischen Beschaffenheit und Petrefacteneinschlüssen identificiren kann, auf Regionen des mittleren Nitthals, Oberägypten und Nubien, als Ort der Herkunft hin. So fand ich auf der Terrasse zwischen dem Wadi Sanūr und Raijade Kalkgerölle mit *Alveolina frumentiformis* und *Orbitolites complanata* aus der oberen Abtheilung der Libyschen Stufe der Gegend von Minieh. Andere Gerölle gegenüber Beni Suēf scheinen dem cretaceischen „Nubischen Sandstein“ anzugehören. Seltener sind Stücke von der oben als Brocatelle beschriebenen bunten Breccie. Besonders wichtig sind nun aber die Trümmer von (altpaläozoischer) Grauwacke, Thonschiefer, Lydit und Bandjaspis von vorherrschend lauchgrüner und graugrüner Farbe, die alten Eruptivgesteine, wie Granit, Porphyr verschiedener Art, Porphyrit, Serpentin mit Granaten, Diabas, Diorit, Epidotfels, Andesit, die verschiedenartigen Quarz-, Chalcedon- und Opalvarietäten, wie Gemeiner Chalcedon, Carneolonyx, Achat, Heliotrop, rother Jaspis.

Diese Gesteine stammen besonders aus der östlichen krystallinischen Küstenkette am Rothen Meere, von wo sie durch die zwei Wadi Qeneh und Matula oder Abu Wasl dem Nile zugeführt wurden, theils aus Nubien und Dongola, der Gegend der fünf Katarakte des Nil zwischen Assuan und Berber.

Die Folge dieser Verschiedenartigkeit ist eine relativ bunte Farbe der Nilschotter, wobei ganz besonders die Häufigkeit grüner Gerölle auffällt, die den Schottern in den östlichen Wadis des Eocängebirges ganz fehlen.

Infolge des weiten Wegs, den die Gerölle des Nil zurückzulegen haben, sind sie am unteren Nil schon ziemlich klein (durchschnittlich 1—3 cm gross, im Maximum 8 cm), so dass meist die Bezeichnung Kies und Grand das Richtige trifft, während die Wadischotter bis kopfgrosse Gerölle führen. Eine Folge des langen Transports ist auch die auf chemischem und mechanischem Wege bewirkte allmähliche Ausscheidung der leichter zerstörbaren Mergel und Kalkgerölle und das Ueberwiegen der harten, an Kieselsäure reichen, je weiter man den Nil hinabkommt.

Auch das feinere Material, der Sand des Nil, unterschied und unterscheidet sich wesentlich von dem der Wüstenwadis. Er ist von röthlichgelber, in einzelnen Lagen schwarzgrauer Farbe und enthält relativ viel grobe Quarzkörner, bald wasserhell, bald mattweiss, bald rosa, Orthoklas (selten), Hornblende, Magneteisen, Epidot und schwarzen Glimmer, was Alles dem Wadisand der nördlichen Wüste fehlt, der dafür viele kleine Nummuliten als Charakteristicum enthält.

Der so charakterisirte Nilschotter und Sand beschränkt sich aber nicht auf die quartären Ablagerungen des eigentlichen Nil. Dieselbe Mischung trifft man schon viel früher: zuerst, wenn auch noch nicht in typischer Weise, in den Schichten des Obereocän und Oligocän im NW. des Fajūm und im Gebel Ahmar- oder Nicolien-Sandstein. Schon damals während der Continentalperiode des Oligocäns brachte ein Urnil beträchtliche Massen von Sand und Quarzgeröllen herbei und setzte sie in den nördlichen Strichen der heutigen Libyschen und Arabischen Wüste, wo damals das Delta lag, ab. In der Libyschen Wüste, näher an der Flussmündung, kamen sie in wohlgeschichteten Bänken zur Ruhe, in der Arabischen wurden sie theilweise von den Seewinden in's Innere des Landes getrieben und zu Dünen ohne Schichtung aufgehäuft, die hier aber mit üppig bewaldeten Lagunen abwechselten, in denen riesige *Planorbis*- und *Lanistes*-Arten lebten. Das war das Material, welches, durch Thermenabsätze verkittet, die Ahmarsandsteine lieferte. Ich glaube nicht, wie SCHWEINFURTH, [1]) dass bei der Provenienz der Sande in erster Linie an die Gebirge des Sinai und des nordwestlichen Arabiens gedacht werden muss.

Typische Nilschotter und grobe Sande begegnen uns dann wieder im Untermiocän. Im Profil des Gart Somara bei Moghara in der Libyschen Wüste habe ich [2]) solche Flusskiese mit grünen Geröllen verzeichnet. Die gleichen buntfarbigen Gerölle (mit viel lauch-

[1]) Ueber die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. Diese Zeitschr. 1883, S. 720.

[2]) Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens III. Das Miocän. Diese Zeitschr. 1901, S. 97.

grüner Grauwacke) und Sande sah ich in der Ebene von Moghara vielfach den Boden bedecken. Ihnen sind hier gerade die schönen Knochen von *Podocnemis, Trionyx, Crocodilus, Brachyodus,* sowie auch die verkieselten Baumstämme eingelagert. Im NNO. von Moghara treffen wir sie zum letzten Male in der Depression Wadi bita er-Ragil (vergl. das Profil Fig. 1 auf Taf. XIV), in deren Abhang die fossilreiche untermiocäne Mytilusbank (c) zu Tage tritt.

Die unterpliocänen buntkörnigen, knochenführenden Sande und Thone im Wadi Natrūn sind den miocänen von Moghara sehr ähnlich, doch fielen mir, abgesehen von den Feldspathkörnern, darin keine charakteristischen Nilgerölle auf. Man könnte, wenn sich das bestätigen sollte, daraus schliessen, dass der unterpliocäne Urnil der Libyschen Wüste nicht mehr wie früher die Westseite der Arabischen Küstenkette entwässerte.

Um so reicher treten diese typischen Gerölle, speciell die grünen, über dem Pliocän im N. von Bir Hooker auf dem kiesbedeckten Plateaurücken zwischen Wadi Natrūn und dem Nildelta auf. In dieser Kieswüste, deren Meereshöhe von — 7 m bis + 52 m ansteigt, sammelte ich zahlreiche Gerölle (im Maximum von 8 cm Durchmesser) von grauem Hornstein, braunrothem Jaspis, grüner Grauwacke, grünem Lydit oder Bandjaspis, Augitporphyrit (mit Plagioklas und Augiteinsprenglingen in zersetzter Grundmasse).

Dass die genannten Gerölle von einem Nilstrom hier abgesetzt wurden, ist klar. Das aber kann unmöglich noch der frühpliocäne Urnil gewesen sein, dessen Ablagerungen viel tiefer liegen und erst unter dieser Kiesbedeckung im Einschnitt des Wadi Natrūn entblösst sind. Und während des Mittelpliocäns und der *Melanopsis*-Stufe war das Nilthal ein Meeresarm oder Süsswasserbecken, jedenfalls eine tiefe Depression, welche einem Transport ostägyptischer Steine in die Libysche Wüste hindernd im Wege stand. Die vorliegende älteste Deltaaufschüttung des echten Nil kann demnach nur der späteren Quartärzeit zufallen. Die durchschnittliche Höhe dieses Rückens, 33—52 m Meereshöhe oder 22 bis 37 m über dem Rand des Nilalluviums bei Chatatbeh, stimmt mit derjenigen der diluvialen „Hochterrasse" des Nil überein.

Vor Chatatbeh scheint noch eine niedrigere Vorterrasse von ca. 22 m Meereshöhe den Uebergang zu der hier 7 m tiefer gelegenen Kulturebene (+ 15,31 m) zu vermitteln.

Am Nil tritt nach meinen Beobachtungen meistens nur eine einzige deutliche diluviale Flussterrasse über dem Kulturland auf. Anders an den Wadis der Arabischen Wüste. 20—30 m oberhalb der oben genannten Haupt- oder Hochterrasse, die sich vom Nil aus an den Wadis hinaufzieht, findet man oft noch eine höhere Schotterterrasse, die wir schon früher als Aequivalentbildung der la-

custren *Melanopsis*-Stufe besprochen haben. Ausserdem aber erscheint zwischen der Hauptterrasse und den Thalgründen noch eine vermittelnde niedere Terrasse, 12—17 m unter der Hauptterrasse. Man könnte so die drei Schotterterrassen unter den Namen Deckenschotter, Hochterrasse oder Hauptterrasse und Niederterrasse oder Vorterrasse als fluviatile Bildungen der 3 europäischen Eis- oder Niederschlagsperioden des Diluviums auffassen. Ob sie ihnen aber thatsächlich entsprechen, ist schwerlich jemals direct festzustellen, da es in Aegypten ja keine Gletscher gegeben hat und dementsprechend auch keine Endmoränen, in welche die fluvioglacialen Flussschotter nach oben hin auslaufen.

Ein Unterschied besteht im Verhalten von „Hochterrasse“ und „Niederterrasse“ zu den vorangegangenen lacustren Bildungen der *Melanopsis*-Stufe. Letztere treten gewöhnlich zwischen beiden Terrassen an der betreffenden Böschung heraus, niemals aber zwischen Niederterrasse und Alluvium. Die Hochterrasse ist ihnen aufgelagert und zwar concordant oder discordant. Die Niederterrasse ist in sie eingegraben und geht mit sanfterer Böschung direct ins Alluvium über (vergl. Fig. 27, S. 436). Wie überall in der Welt beschränken sich die Terrassen gewöhnlich nur auf eine Uferseite, nämlich die flachere bezw. concavere. Das gilt für die Wadis ebensowohl wie für den Nil. So erklärt sich das ungleiche Auftreten der Diluvialterrassen am Nil, das völlige Fehlen derselben an Steilufern.

Was die Petrefactenführung der jungdiluvialen Nilterrassen betrifft, so ist besonders eine seitdem ausgestorbene Bivalve von mehreren Fundorten bekannt, daher als charakteristisch für diese Stufe anzusehen. Es ist dies *Unio Schweinfurthi* MART.[1]) (= *U. Dembeae* MART. non ROSSM. = *U. Willcocksi* NEWT.) Ihr schliessen sich von lebenden Formen namentlich *Aetheria semilunata, Corbicula fluminalis, Paludina unicolor* etc. an.

---

[1]) v. MARTENS, Subfossile Süsswasser-Conchylien aus Aegypten. Sitzb. d. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin 1886, 19. Oktober, S. 127. — v. MARTENS hatte die Form ursprünglich (Ebenda. Januar 1883, S. 6) mit *Unio Dembeae* ROSSM. vom Tsana-See in Abessinien (cf. JICKELI, Fauna der Land- und Süsswasser-Mollusken Nordostafrikas, S. 275, t. 9, f. 3—4) verglichen, der sie zweifellos auch verwandt ist. Indess wird die fossile Form doch bedeutend grösser (*U. Dembeae* wird höchstens 66 m lang), hat einen stärker vorragenden Wirbel (in dieser Beziehung nähert sie sich etwas mehr dem *Unio abyssinicus* MART.) und weist eine deutliche Depression in der Mitte des Bauchrandes, wenigstens bei den meisten Exemplaren, auf.

NEWTON, dem MARTENS' leider ohne Abbildung gegebene Beschreibung entgangen war, beschrieb dieselbe Muschel 1899 unter einem neuen Namen, *Unio Willcocksi* (Geolog. Mag. (4) VI, S. 406, t. 20, f. 1—3 (?! 4). Ein Vergleich seiner Abbildungen f. 1—3 mit SCHWEINFURTH-MARTENS' Originalen zu *Unio* cf. *Dembeae* vom Gebel Silsile zeigte mir vollkommene Uebereinstimmung. Leider konnte ich

2. Die einzelnen oberflächlichen Vorkommnisse an den Seiten des Nilthals.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wollen wir jetzt die wichtigsten Vorkommen im ägyptischen Nilthal näher ins Auge fassen.

Am zweiten Katarakt fand ADAMS Anschwemmungen mit *Unio Schweinfurthi* MART. (= *Willcocksi* NEWT.[1]) in einer Höhe von 150′ oder 45 m über dem damaligen Nilwasser.

Bei Debīra, 8 engl. Meilen nördlich von Wadi Halfa, traf LYONS auf dem Nilufer ausgedehnte Kieslager mit *Aetheria semilunata, Cyrena fluminalis, Unio* und *Paludina unicolor* 100′ oder 30 m über dem Nilwasser an.

Bei Derr, der Hauptstadt Nubiens, erhebt sich eine Klippe, von Sandstein bedeckt, von einer geneigten Terrasse mit Geröllen und Schalen von *Cyrena fluminalis* und *Bulimus* bei 33—39 m über dem höchsten Nilstand. Aehnliche Terrassen mit Süsswassermollusken sollen in Gharbea nördlich Korosko bei Dakka und Qertāssi in 18—30 m Höhe über der Nilschwelle vorkommen.

Im S. des ersten Katarakts setzte der Nil, durch die Granitbarre etwas gestaut, Schlamm und Sand in Höhen von 9—40 m über dem gegenwärtigen Hochfluthniveau ab.[2])

Am ersten Katarakt selbst existiren zwischen Schellāl und Assuān zwei verlassene alte Nilthäler. Der höchste Punkt des westlichen dieser Thäler liegt 28 m über der Hochfluth des Nil bei Schellāl und Philae. Danach dürfte dieses alte Thal noch der Zeit der höheren Terrasse angehören und das Verlassen desselben mit dem Ende dieser Schotterterrasse zusammenfallen. Im östlichen Thal, das jetzt die Eisenbahn enthält, fand LEITH ADAMS Alluvialdeposition mit *Aetheria semilunata, Iridina nilotica* und *Bulimus.* 4 km unterhalb Assuān schliessen alte Nilablagerungen des östlichen Ufers beim Dorf Gezireh, ungefähr 20 m über dem Nil, Schalen von *Aetheria* und *Cleopatra bulimoides* ein.

---

die eigentlichen Originale zu *U. Schweinfurthi* MART. vom Bats im Fajūm im Berliner Museum nicht finden. Da aber nach v. MARTENS (1886) die Exemplare von Silsile mit den letztgenannten übereinstimmen sollen, so wäre der spätere Name *U. Willcocksi* NEW. doch wohl unter die Synonyme von *U. Schweinfurthi* zu stellen.

Bei Genamieh auf dem linken Nilufer südlich von Edfu liegen Haufen von Schalen dieser *Unio* in protohistorischen Küchenabfällen, angeblich aus der Zeit der I. und II. Dynastie, zusammen mit Kieselartefakten und andern Trümmern. Danach würde *U. Schweinfurthi* auch noch ins ältere Alluvium aufgestiegen sein und den neolithischen Menschen als Nahrung gedient haben.

[1]) NEWTON, Newer Tertiary Shells from Egypt. Vergl. obige Anmerkung.

[2]) FOURTAU: Le Nil. Son action géologique en Egypte. Bull. Instit. Egypt. (3.) V, 1894, S. 83.

35 km nördlich Assuān gelangt man in die Kōm Ombo-Ebene mit mächtigen alten Nilabsätzen, besonders auf dem westlichen Ufer gegenüber Kōm Ombo.[1] Es sind Lagen von blättrigem, gelbbräunlichem Lehm und Sand bis 9—15 m über dem Rand des Hochnil, in welche hier der Fluss unmittelbar einschneidet. Nach LEITH ADAMS betrüge die Stärke der Quartärablagerungen bei Kōm Ombo 80 oder 90′ = 24—27 m. 8 m über dem höchsten Nilstand fand WILLCOCKS *Unio Schweinfurthi*, Knochen von Fischen und Reptilien[2] Eine Flussterrasse von 12 m über dem höchsten Nil trägt zwei Tempel bei Kōm Ombo. An den Böschungen am Wadi Schaīt, eines rechten Nilzuflusses beobachtete SCHWEINFURTH Anhäufungen alter Nilconchylien bis zur Höhe von 25 m über dem heutigen mittleren Nilstand. Auf dem gegenüberliegenden linken Nilufer scheint sich nach SCHWEINFURTH's Karte[3]) von Fares aus eine „Depression“ in nordwestlicher Richtung um die Sandsteinregion des Gebel Silsile zwischen ihr und dem Libyschen Eocänplateau hinzuziehen, die einem sehr alten, westlichen Flusslauf sehr ähnlich ist. Es liesse sich annehmen, dass vor dem Durchbruch des Gebel Silsile die Flussgewässer der ältesten Pleistocänzeit hier ihren Weg über Esneh zum damaligen Binnensee von Theben-Qeneh nahmen. Ueber die Höhenverhältnisse dieser Depression ist nichts bekannt.

Südlich vom Gebel Silsile fand WILLCOCKS in den Nilsedimenten in der Höhe von 11 m über dem Hochwasser oder + 96 m über dem Meere Ansammlungen von *Corbicula, Unio, Paludina*, Büffelhörnern, Nilpferd- und Elephantenzähnen. „Die reichste Fundstätte für prähistorische Nilrelikte findet sich“ aber nach SCHWEINFURTH „bei 22 m über dem mittleren (!) Nilstand in dem ehemaligen Hauptbett des Flusses, das im O. des Gebel Silsile vorbeiführt und heute von der Eisenbahn durchschnitten wird. Ausser der auch weiter nordwärts in alten Nilanschwemmungen im Josefskanal, aber auch im Delta, noch im lebenden Zustand angetroffenen tropischen Flussauster, *Aetheria semilunata*, stösst man hier auf sehr grosse Mengen von Schalen einer lebend in Aegypten unbekannten Flussmuschel“, der *Unio Schweinfurthi* MART.

Nördlich vom Silsilepass wurden die Nilabsätze mit den Nilaustern, *Corbicula* und *Cleopatra* in genau gleicher Höhenlage wie südlich gefunden, woraus hervorgeht, dass der Gebel Silsile im späteren Diluvium keinen eigentlichen Katarakt bildete. Erst

[1]) WILLCOCKS, Report on Perennial Irrigation and Flood protection for Egypt. Cairo 1894.

[2]) NEWTON, l. c.

[3]) PETERMANN's Mitth., 1901, t. 1.

unterhalb Gebelēn ist ein entschiedenes Sinken der Höhe der Ablagerungen wahrzunehmen. Westlich von Esneh und Gebelēn scheinen nach SCHWEINFURTH's [1]) Angaben zwei diluviale Schotterterrassen zwischen Kulturland und dem libyschen Plateauabfall unterschieden werden zu können, eine Nieder- und eine Hochterrasse. „Der Weg (vom Grabe des Scheih Ali nach W) führt die ersten 5 km über eine vollkommene Ebene, die, mit feinen Kiesen bedeckt, sich sanft zum Rande des Kulturlandes absenkt. Alsdann ersteigt man die in einer Breite von 4—5 km vor dem Fuss des westlichen Abfalles gelagerte Vorstufe, die, auf dem Rücken flach, sich gegen O. in eine Anzahl fingerförmig ausgezogener Ausläufer zertheilt. Diese um 30—50 m über die anstossende Ebene hervorragende Vorstufe besteht aus einem Aufbau von abwechselnden Lagen von zusammengebackenem, grobem Sand und grösserem oder kleinerem Kieselgerölle von oft nagelfluhartiger Verkittung; sie erweist sich mithin als eine jener typischen Schotterterrassen, die das oberägyptische Nilthal umgeben.“

Die abschüssige sand- und kiesbedeckte Ebene, auf der Theben erbaut wurde, gehört nach HULL [2]) seiner zweiten, d. h. der Hauptterrasse an. Aus ihr erheben sich die Memnonkolosse.

Auf dem rechten Nilufer, südlich Qeneh, sah E. FRAAS „das Kulturland seitlich begrenzt durch eine mehr oder minder steil ansteigende Terrasse, welche sich in einer Höhe von 20—25 m bis zu den Berggehängen bei Djebel Serai ausbreitet“. „Es ist eine typische Hochterrasse des Nilthals“, deren innerer Aufbau dann genau beschrieben wird.

Bei Qasr es-Sajad liegt die gleiche Terrasse nur 12—15 m über der Kulturterrasse.

Von Farschūt gab HULL ein Querprofil durch das Nilthal mit zwei Terrassen, das er als Typus annahm. Seine tiefere erste Terrasse entspricht aber nicht meiner niederen Terrasse, sondern repräsentirt die Kultur- oder Alluvialebene, während seine höhere zweite Terrasse mit meiner Hochterrasse zusammenfällt. Die Niederterrasse scheint demnach dort nicht besonders ausgebildet, ebenso wie an den meisten Plätzen im Nilthal, mit Ausnahme der Gegend von Esneh.

Zwischen den Dörfern Nauāhed und el-ʿAmrah beobachtete SCHWEINFURTH 16 m über dem Niveau des benachbarten Kulturbodens fluviatile Ablagerungen, theils von Sanden und Kiesen. Oberhalb Girge liegt die zweite Terrasse HULL's in 24—30 m

[1]) l. c. S. 5.

[2]) Observation on the Geology of the Nile Valley and the Evidence of the Greater Volume of the River at a Former Period. Quart. Journ. Geol. Soc., LII, 1896, S. 308.

Höhe über der Kulturfläche. Auf der Nordseite des Dorfes Kauamel unweit Sohāg. ebenso wie am sogenannten Weissen Kloster des heiligen Schenudi findet sich eine 13 m hohe Böschung mit abwechselnden Lagen von Kieselgeröll, Sand und Nilthon.

In meinem Aufnahmegebiet auf dem rechten Nilufer sind am unteren Wadi esch-Scheich, das gegenüber Fent mündet, an seinen Zuflüssen und an benachbarten kleineren Wadis Hochterrasse wie Niederterrasse ausgezeichnet entwickelt. Erstere hält sich durchschnittlich 13—23 m über dem Grund der nächstliegenden Wadialluvien. senkt sich allerdings unmittelbar am Nilthalrand bis 10 m über dem Rand der Kulturebene hinab.

In den engeren Wadischluchten tiefer im Gebirge fand ich immer höchstens eine Diluvialterrasse scharf ausgeprägt in Gestalt 3—4 m hoher Kiesbänke mit steiler Böschung, die ich der Hauptterrasse am Nil parallelisiren möchte. Nur die mittleren und grösseren Wadis liessen auch noch eine niedere Terrasse, vielfach gebildet aus wohl geschichtetem Gesteinsgrus mit kleinen Nummuliten, 1—3 m über der eigentlichen Thalsohle, erkennen. So bot sich an einem südlichen Zufluss des Wadi Fakire folgender Durchschnitt:

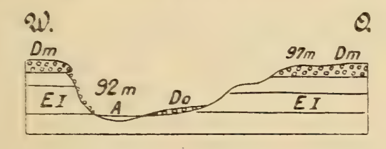


Fig. 26. A = Alluvium. Do = Niederterrasse. Dm = Hochterrasse des Wadi Sanūr. E 1 = Untere Mokattamstufe.

Die hier gezeichnete obere Kiesterrasse gehört eigentlich gar nicht diesem Wadi an, sondern dem 13 km nördlich in den Nil einmündenden Wadi Sanūr. Dieses Riesenwadi, dessen innere Deltaspitze zur Zeit der Hochterrasse 30 m von seiner Mündung entfernt lag, überschüttete damals die ganzen ostwärts bis 130 m über die Nilebene aufsteigenden Plateaus unterhalb dieses Punktes, das ganze Gebiet der kleinen Wadis Mudil, Fakire, Jūssuf und Raijade mit seinen gewaltigen Geröllmassen, unter denen gerollte Eocänaustern *(Ostrea Enak, Fraasi* und *Clot Beyi)*, viele Stücke von verkieseltem Holz und vereinzelt Steinkerne von *Planorbis Mammuth* aus oligocänem Quarzit bemerkenswerth sind. Den Aufbau der Hochterrasse am Wadi Raijade, wo sie der *Melanopsis*-Stufe auflagert, haben wir schon oben im Profil Fig. 24, S. 405, kennen gelernt.

Das herrlichste Beispiel für die beiden Terrassen bietet die Südseite der heutigen Mündung des Wadi Sanūr. Die Hoch-

terrasse des letzteren verschmilzt mit derjenigen des Nil zu einem ausgedehnten Plateau, das von einer Höhe von 30 m dicht über dem Nilthalrand, (wo sich auch typische Nilgerölle den Sanūrgeröllen beimischen), ostwärts gleichmässig ansteigt in demselben Verhältniss, wie das nördlich begleitende Thal. 12—20 m darunter liegt der Innenrand der tieferen 0,6—2 km breiten Diluvialterrasse, die sich sanft nordwärts gegen das Wadi Sanūr einsenkt.

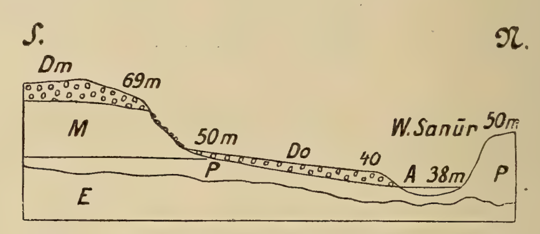


Fig. 27. A = Alluvium. Do = Niederterrasse. Dm = Hochterrasse. M = Melanopsisstufe. P = Marines Pliocän. E = Eocän.

Wo die Niederterrasse ca. $9^1/_2$ km von der Sanūrmündung eine grössere Breitenausdehnung annimmt, erscheinen an mehreren Stellen bis zu der ersten Mohatta, dem Karawanserai am Wege zu den Alabasterbrüchen Mehemet Alis, beträchtliche Kalktuffabsätze, deren Entstehung als Quellbildungen in die Zeit der Niederterrasse fällt. Sie gleichen den Süsswasserkalken des Oligocän, enthalten aber keine kieseligen Concretionen und unterscheiden sich auch durch ihre Petrefactenführung. Abdrücke grosser Individuen von *Melania tuberculata* sind hier ziemlich häufig. Die Pflanzenreste liegen theilweise noch als Braunkohle vor, was im oligocänen Travertin nie der Fall war. Durch Ver-

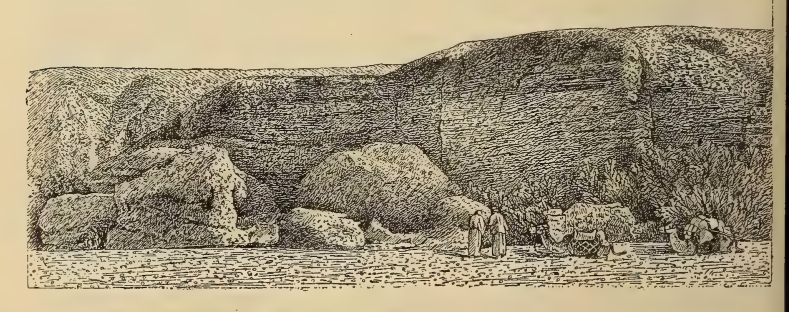


Fig. 28. Rechtes Ufer des Wadi Sanūr. 8 m Conglomeratschichten der Hochterrasse, direct an das Thalalluvium stossend.

mittelung einer schwachen, kalkigen Sandschicht oder Breccie liegt der Kalktuff direct dem Eocän auf, ganz wie auch die umgebenden Niederterrassenschotter.

Im SO. von Beni Suēf ist eine reine, d. h. ungemischte Nilterrasse in 11 m über der Kulturebene ausgezeichnet entwickelt. Sie enthält groben Sand und kleine Gerölle von Quarz, Feuerstein, rothem Jaspis, Quarzit, rothbraunem Sandstein, grüner Grauwacke, Lydit und Thonschiefer, Serpentin, schwarzem Porphyr und Hornblendegranit, wogegen Kalkgerölle fast ganz fehlen. Diese charakteristischen Gerölle verschwinden alsbald wieder auf dem rechten Nilufer bis zum Wadi Atfih, von wo an sie dann dauernd wieder bis in die Gegend von Heluan beobachtet werden können. Die Ränder der betreffenden Terrassen, meist mit der *Melanopsis*-Stufe als Untergrund, erheben sich hier 11—35 m über den Wadisohlen, 30—60 m über dem Nilthal. Die Gerölle von grüner Grauwacke, Serpentin mit rothen Granaten, Porphyr mit Orthoklas steigen aber vereinzelt nach meinen Notizen noch höher hinauf bis zu 70 m über dem Nil, so zwischen den Wadis Atfih und Nowomijeh.

Bei Kairo fand ich dieselben Gesteinsarten in den Kiesgruben zwischen den Thürmen der Wasserkompagnie und dem Fuss des Gebel el-Ahmar im N. der Chalifengräber bei ca. 46 m Meereshöhe.

Das entspricht ungefähr der Durchschnittshöhe der Kiesplateaus im N. des Wadi Natrūn, von wo wir schon oben (S. 430) das Vorkommen der typischen Nilgerölle citirten.

3. Nildiluvium am Wadi Tūmilāt und Timsāh-See.

Wie hier im SW., so gewinnen auch im SO. des heutigen Deltas die Schotter des diluvialen Nil eine ganz ungewöhnliche Flächenausdehnung. Auch der Arabischen Felswüste ist so im N. eine Kieswüste vorgelagert. Das ganze Dreieck zwischen dem Basalthügel von Abu Zabel, dem Gebel Fajid und dem Südende des Menzalesees wird von diesen diluvialen Kiesen und groben Sanden eingenommen.

Diese Diluvialmassen sind übrigens nicht so einförmig, wie sie beim ersten Blick erscheinen. Eine längere Wanderung über die ausgedehnten, flachen Kiesflächen bringt freilich wenig Abwechslung. Die transportablen und lösbaren Substanzen werden durch das Regenwasser fortgeführt und es bleiben oberflächlich nur die Sande und Gerölle zurück, die sich so anreichern. Von letzteren sammelte ich nördlich von der Eisenbahnstation Kassasin: weissen und rothen Quarz, dunkelgrünen, plasmaähnlichen Quarzit, [1])

---

[1]) Nach Dr. BELOWSKY, der dieses Gestein freundlichst untersuchte,

Achat, Chalcedon (bernsteinfarben), grüne Grauwacke. Tiefere Aufschlüsse sind in diesem Gebiet nur höchst spärlich. Ein Fuchsloch auf einem Hügel nördlich von Kassasin, nahe der Wasserscheide zwischen Tūmilāt und Menzalesee, zeigte braunen Sand mit Gypsflecken und Geröllen, an denen Kochsalzkrystalle hafteten. Der Eisenbahndamm zwischen Kassasin und Mahsana entblösst bald Kies mit Kalkconcretionen, bald mit Sandsteinknollen, bald Sand mit weissen, von Gyps herrührenden Flecken und schwachem Salzgehalt.

Nahe der heutigen alluvialen Thalfläche zeigt das Diluvium oft kalk- und gypshaltige Thone, ursprünglich Schlammabsätze, durch welche das Diluvium in's Alluvium überleitet. Ein 5,60 m tiefer Brunnenschacht westlich vom Bahnhof Kassasin ergab:

Oben 1,60 m kiesiger Sand oder Grand mit Gyps und schwarzen Manganeisenkügelchen; unten schwach salzhaltig, Schalen von *Melania tub.*, *Cleopatra bul.*, *Planorbis Ehrenbergi*, *Valvata nilotica*, *Corbicula.*
3,50 m schwarzer, zäher Thon mit zahlreichen, weissen Kalkconcretionen und Gyps.
0,50 m grünlicher, grober Sand bis zum Grunde des Brunnens. Wasserhorizont.

Etwas unterhalb dieser Stelle treten auch oberflächlich gypsreiche, schwarze Thone heraus, die aber gleich wieder in die allgemein herrschende Oberflächenschicht, groben, kiesigen Sand, übergehen, der sich hier durch Fasergypslagen von 10—30 cm Dicke auszeichnet.

Die in der Nähe von Tell el-Maschūta (Ramses) zwischen Mahsama und Nefische bei der Grabung des Süsswasserkanals in 7 m Tiefe gefundenen Süsswasserconchylien hat Fuchs[1]) schon erwähnt.

Sehr gute Aufschlüsse im Diluvium bietet dann die Gegend von Ismailia.

Der Schichtenaufbau am Timsāhsee wird durch folgendes Profil illustrirt, das ich an der Insel am Nordrand des Sees aufnahm:

Oben: 2,70 m gelbgrauer Sand mit Concretionen von Sandstein.
0,30 m gelber Sand.
0,30 „ grüner Sand.
0,03 „ dunkler, hygroscopischer Salzthon.
0,15 „ Sand.

---

besteht dasselbe aus sphärolithischen Quarzen und ist von Eisenhydroxydflecken durchzogen, um welche sich ein Kranz von feinen, grünen, strahlsteinartigen Nädelchen angeordnet hat. Diese letzteren, welche auch ohne die Eisenhydroxydflecke vorkommen, geben dem Gestein die dunkelgrüne Farbe.

[1]) Die geol. Beschaffenheit d. Landenge v. Suez. S. 5 (29).

0,15 m bröckliger Kalk.
0,90 „ grüner Sand mit weissen Gypsflecken.
0,45 „ dunkler Thon.
0,08 „ Sand.
0,10 „ Lage weisser, kreidiger Kalkknollen.
0,90 „ grüner Sand.
0,30 „ dunkler, zäher Thon.
6,36 m.

Gegenüber der Insel enthält derselbe grüne Sand, in den hier der Ismailiakanal an seiner Mündung in den Timsāhsee einschneidet: *Melania tuberculata, Valvata nilotica, Isidora contorta, Planorbis Ehrenbergi* Beck (= *P. cornu* Ehrenberg 1830 non Brongniart 1810).

Im NW. des Trambahndammes, der von Ismailia nach Port Said führt, besteht das dortige Plateau aus folgenden Schichten von oben nach unten:

0,40 m Sand mit Kalkconcretionen.
0,40—0,90 m Kalk in 2—20 cm dicken Platten.
5 m grüner, feiner Sand mit Kalkconcretionen, *Melania.*
1,50 m grüner, geschichteter Sand mit *Melania, Valvata, Isidora.*

Nördlich von dem als Hospital dienenden Chedive's Chalet enthalten die 0,90 m dicken Kalklagen Abdrücke von *Cerithium conicum,* welches Vorkommen anzudeuten scheint, dass diese Ablagerungen stellenweise noch unter brackischen Einflüssen stattfanden. Der Kalk wird in den dortigen Brüchen bedeckt von einer 0,30 m dicken, braunen, erdartigen Sandschicht, welche *Helix desertorum* var. *maculosa* Born enthält, demnach einer Festlandsbildung bei zeitweiliger Trockenlegung des Terrains entspricht. Der darüber folgende, 160 m mächtige, grüne, feine Sand mit einer Lage kalkiger Knollen dürfte wieder fluviatil; endlich, die letzten 0,30 Meter braunen Dünensandes mit Kieslagen äolischer Entstehung sein.

Am Suēskanal besteht die Böschung an dem vicekoniglichen Pavillon aus 12 m grünem und grauem Sand, der einzelne Lagen von Mergel, Gypskrusten und Sandsteinbänken einschliesst und oben von den hier 0,60 m starken Kalkplatten geschützt wird.

Erst nahe am Bittersee gehen diese Süsswasserbildungen in marine des Rothen Meeres über, das sich ehemals bis zur Nordspitze des Bittersees ausdehnte. Es sind Mergel mit schönen Gypskrystallgruppen und gypsigem Sandstein mit *Ostrea* sp., *Pecten isthmicus* Fuchs, *Unio, Corbicula* etc., also einer gemischten fluviomarinen Fauna, wie sie auch Fuchs l. c. S. 8 (32) von dort beschrieb.

Die beschriebenen Diluvialablagerungen des Isthmus beweisen, dass der diluviale Nil sich nicht nur in's Mittelmeer, sondern

gleichzeitig in das bis zum Bittersee reichende Rothe Meer ergoss und die grosse Masse seines süssen Wassers die damalige seichte Meerenge des Isthmus derart bis zur Schwelle el-Gisr erfüllte, dass sie eine Scheidewand zwischen beiden Meeren und deren Faunen bildete.

4. Jungdiluviale Ablagerungen in der Tiefe des Nilthals und Deltas.

Es versteht sich von selbst, dass die Ablagerungen der späten Diluvialzeit auch im engeren Nilthal und Delta unter der alluvialen Bedeckung existiren und zwar mit ihren charakteristischen Eigenschaften. Die verschiedenen Bohrungen zur Gewinnung von Brunnenwasser oder zu wissenschaftlichen Zwecken innerhalb der Kulturebene lassen die Thatsache erkennen, dass unter der oberflächlichen Vegetationserde und dem Thon und Sand des Alluviums ein Wechsel von Flusskies mit kleinen Geröllen und grobem, gelblichem Sand folgt. Die Gesteine des Kieses sind vorherrschend kieselsäurereiche, nämlich Quarz, Chalcedon, Quarzit, Sandstein, Granit, Diorit, Epidotfels, Grauwacke. Die Sande sind reich an Hornblende, Biotit und Magnetit, was den darunter folgenden Sanden der *Melanopsis*-Stufe und des marinen Pliocäns vollständig abgeht. Die genannten Sande wiederholen sich freilich in ihrer Zusammensetzung auch noch innerhalb des Alluviums, sind aber da meist feiner, und Kiesbänke treten ganz zurück. Der heutige Nil hat eben gegen früher an Transportkraft eingebüsst.

Fourtau[1]) hat in dankenswerther Weise eine Anzahl Durchschnitte und Bohrprofile aus dem Nilthal und Delta vergleichend zusammengestellt, denen ich hier das Profil bei Kairo entnehme.



Fig. 29. Durchschnitt durch den Nil an der Eisenbahnbrücke zwischen Kairo ūnd Embabeh.

E = sandiger Thon, D = thoniger Sand, C = Sand mit Hornblende, B = Kies, A = grober Sand.

[1]) Les puits artésiens et les puits forés en Egypte. Bull. Inst. Egypt. 1896. — Sur les Dépots Nilotiques. Bull. Soc. géol. France, (3), XXVI, 1898, S. 545.

In Qaliūb im Breitengrade der heutigen Deltaspitze erbohrte Fourtau 1897 folgende Schichten:

	Schicht	Mächtigkeit	
Alluvium 14,10 m	Pflanzenerde	2,—	m
	Dichten Thon	9,50	„
	Sandigen Thon	1,10	„
	Thonigen Sand	1,50	„
? Jüngeres Diluvium 10 m	Sand mit Hornblende	6,—	„
	Kies	4,—	„
? *Melanopsis*-stufe 8 m	Thonigen Sand	4,20	„
	Compacten Thon	0,30	„
	Thonigen Sand	3,50	„
? Marines Pliocän	Kies	4,—	„
	Sand	2,—	„
	Kies	3,—	„
	Grober Sand	3,—	„
	Feiner Sand	3,—	„
		47,—	m

Zwischen Schibin el-Kanātir am Ostrand des Deltas und Benha (Geziret Beli) sowie zwischen Benha am Damiettearm und Birket es-Sabʿa sind eine oder mehrere „Inseln“ oder sog. „Turtle backs“ in der Deltaebene, in denen offenbar antealluviale Schichten heraustreten. Figari Bey und Cazalis de Fondouze benutzten diese Inseln als Ausgangspunkt ihrer Theorien der Bildung des Nildelta. Samuel Baker sah sie als Beweise für Ausdehnung der Wüste über das Delta vor Absatz der Nildepositen an. Colonel Ross stellte ihren kiesigen Charakter fest. Fourtau [1]) giebt von Kuesna bei Benha das Vorkommen von „terrain saharien“, d. i. unser marines Pliocän an, doch da er keine Fossilien nennt und damals (1894) [2]) die diluvialen Ablagerungen zwischen der marinen *Cucullata*-Stufe und dem Alluvium überhaupt nicht gekannt hat, sondern mit ersterer zusammenwarf, so möchte ich mich der Ansicht zuneigen, dass hier das fluviatile Diluvium an die Oberfläche tritt. Bei Tantah liegt letzteres, bestehend aus 2,60 m thonigem Sand und 7,50 m Hornblende-Sanden, nur 6,70 m unter der Oberfläche, in Kafr ez-Zajat erscheinen Sand mit Kies bereits bei 5,70 m Tiefe. [3]) Aus diesen Umständen scheint mir hervorzugehen, dass in der Richtung von Schibin el-Kanātir nach Kafr ez-Zajat, speciell aber von Benha an etwa längs der heutigen Eisenbahn während des Diluviums eine unregelmässige Bodenerhebung parallel dem Südwestrand des Deltas und dem Lauf des Rosette-

[1]) Le Nil. Son action géologique en Egypte. Bull. l'Inst. Egypt. (3), V, 1894, S. 14 und 16.

[2]) Noch im Jahre 1898 lesen wir in Fourtau's Notes sur le Paléolitique en Égypte. Bull. Inst. Egypt. S. 5 den Satz: „La mer Saharienne représente en Egypte le quaternaire inférieur et la quaternaire moyen.“

[3]) Fourtau, Les puits artésiens etc., S. 8.

arms existirte, die erst während des Alluviums allmählich eingeebnet wurde, theils durch Abnagung. theils durch erhöhte Anschwemmungen ringsum. Sie trug als eine Art Barre mit zu einer Stauung der Gewässer im oberen Deltagebiet, vielleicht auch etwas zur Gabelung des Nil, der Abzweigung des westlichen Canopischen Arms, bei.

Jenseits dieser Bodenwelle im W., N. und O. gegen die Ränder des Deltas werden die an der Zusammensetzung des Deltas betheiligten Schichten durchweg stärker, namentlich die jüngsten.

Bei Mehallet Roh in der Mitte des Deltas zwischen den beiden Hauptnilarmen führte Fourtau eine Bohrung aus, die diese Schichtenfolge ergab:

Alluvium 11,70 m	Kulturboden	0,90 m
	Sandiger Thon	1,50 „
	Fester Thon	6,60 „
	Sandiger Thon	1,20 „
	Thoniger Sand	1,50 „
? Jüngeres Diluvium 5,70 m	Sande mit Hornblende	4,50 „
	Thoniger Sand und Kies	1,20 „
? *Melanopsis*-stufe 12,60 m	Sandiger Thon	2,60 „
	Dichter Thon mit Kalkconcretionen	2,— „
	Thoniger Sand	8,— „
? Marines Pliocän	Leicht thoniger Sand und Kies	5,— „
	Sand mit Kies	5,— „
		40,— m

In el-Hamra, dicht südlich vom Burlus-See, unter 31° 15′ n. Br. erschloss Fourtau:

Alluvium 11,50 m	Kulturboden	1,50 m
	Fester Thon	8,— „
	Thoniger Sand	2,— „
Jüngeres Diluvium 12 m	Sand mit Hornblende	12,— „
Melanopsis-stufe 12 m	Sandiger Thon	2,50 „
	Dichter Thon	3,— „
	Sand	3,— „
	Dichter Thon	3,50 „
Marines Pliocän?	„Saharien“sand	2,— „
		37,50 m

Danach beträgt die Mächtigkeit der gesammten quartären oder postpliocänen Schichten an der Deltaspitze bei Qaliūb 32 m, an der besprochenen Bodenwelle 20—25 m, in der Mitte des Deltas 30 m und im Norden bei Hamra 35,50 m. Nach NW. und O. nimmt sie noch beträchtlicher zu.

Eine 1885 durch Cornish ausgeführte Brunnenbohrung in Rosette, also nahe der Mündung des Hauptnilarms, erschloss den diluvialen Grobsand und Kies erst bei 43 m Tiefe unter abwechselnden Schichten von alluvialem Sand und Schlamm.

Ein im Jahre 1887 von der englischen Royal Society[1]) bei Zāqazīq bis zur Tiefe von 105 m oder 97 m unter dem Meeresspiegel niedergebrachtes Bohrloch ergab folgendes Profil:

Alluvium 35 m	Alluvialschlamm mit kalkigen Wurzelröhrchen	6,— m
	Flugsand	17,— „
	Alluvialschlamm mit Kalkconcretionen . . .	5,— „
	Sand und Schlamm	7,— „
Jüngeres Diluvium 46,6 m	Grober Flusssand und Kies	11,— „
	Gelbes Thonband	0,6 „
	Flusssand mit 7 Geröllbänken	35,— „
Melanopsis-Stufe?	Flusssand ohne besondere Geröllagen . . .	24,— „
		105,— m

Die Gerölle der diluvialen Kiesbänke waren wohl gerundet und bis zu Hühnereigrösse. Sie bestanden aus Quarz, Chalcedon, Quarzit, Ahmar-Sandstein, (cretaceischem?) Sandstein mit Foraminiferen, Lithistidennadeln, Ostracoden und verkieselten Oolithkörnern, eocänem Feuerstein mit *Globigerina bulloides, Textilaria sagittula* und *globulosa* und Rotaliden, Breccie, Porphyrit, Rhyolit, Andesit, Porphyrit- oder Andesittuff. Fossilien aus der Zeit der Bildung dieser Kiese wurden nicht nachgewiesen.

Die Bedingungen, unter denen diese Bildungen entstanden, waren selbstverständlich, wie das auch JUDD erkannte, durchaus verschieden von den heutigen in Nordafrika. Der Nil war ein reissender Strom mit ganz ungeheuren Wassermengen, die mit den heutigen nicht zu vergleichen sind, aber für die damalige feuchte zweite und dritte Eiszeit gar nichts auffallendes haben. Da die in Rede stehenden Schichten jetzt 73—27 m, in Rosette mindestens 40 m unter dem Meeresspiegel liegen, muss der Boden damals 80—30 m höher gewesen sein als jetzt. Nach meiner Ansicht kann sich das aber nur auf das Dreieck des heutigen Deltas im engeren Sinne und höchstens noch den unteren Nilthalgraben beziehen, nicht aber auf die Umgebung. Das Delta ist seitdem von Meks im W. bis zum alten Pelusium oder gar dem Sirbonis-See im O. langsam eingesunken (mit Ausnahme der Bodenschwelle zwischen Benha und Tanta) und zwar zu Gunsten der randlichen Diluvialgebiete im SO. und SW. Letztere hatten zur Zeit des diluvialen Nil die gleiche Höhenlage wie der Kies unter dem Alluvium des Deltas, stiegen aber später etwas empor und wurden so zu Theilen der Arabischen und Libyschen Wüste.

Das Einsinken grosser Deltaebenen ist eine ganz allgemeine Erscheinung. Auch im Po-, Rhein-, Ganges- und Mississippidelta

[1]) Second Report on a Series of Specimens of the Deposits of the Nile Delta, obtained by Boring Operations undertaken by the Royal Society. Proc. Roy. Soc., LXI, 1897, S. 32.

reichen die rein fluviatilen Anschwemmungen bis tief unter das Meeresniveau. Ich schliesse hier mit den Worten TYLOR's [1]) aus dem Jahre 1853: „Die Deltas sind nicht durch Aufschüttung tiefer Buchten, sondern bei Senkung des Flachlandes entstanden. Die Zuschüttung ging parallel mit der Senkung.“

5. Diluviale Ablagerungen im Fajūm.

Im Fajūmbecken sind die Spuren diluvialer Ablagerungen nur sehr gering und noch zweifelhafter Natur. Mir sind solche nur aus der östlichen Randgegend bekannt geworden.

Tiefe Einschnitte des Batsthales legen unter dem Nilschlamm und über dem tertiären (?) kieseligen Conglomerat eine Schicht von Sand mit gerollten Kieseln bloss, die möglicher Weise dem späteren Diluvium angehört.

Bei Adue soll nach SCHWEINFURTH der vermeintliche Damm des Mörissees in LINANT PASCHA's Auffassung, sich als „geologisch geschichtete Kiesbank“ herausgestellt haben.

Unweit Adue sammelte SCHWEINFURTH über dem Bats am Eisenbahndamm in 17 m Meereshöhe in einem Sand, dem auch einzelne grössere Steinchen beigemengt waren: [2])

Unio abessinicus MART. und *Schweinfurthi* MART., *Corbicula fluminalis* var. *consobrina* CAILL.;

Neritina nilotica REEV., *Valvata nilotica* JICK., *Cleopatra Pirothi* JICK. und *C. Pirothi* var. *unicarinata* MARH., *Bithynia* sp. cf. *Boissieri* CHARP., *Melania tuberculata* MÜLL., *Limnaea natalensis* KRAUSS, *L. Moeris* MART., *L. palustris* MÜLL.?, *Planorbis subangulatus* PHIL.

Diese Fauna hat etwas Eigenartiges, indem sie in ihrer Zusammensetzung von allen fossilen wie lebenden Süsswasserfaunen Aegyptens abweicht. Man könnte zunächst versucht sein, an die *Melanopsis*-Stufe zu denken, wenn an Stelle der dafür ungewöhnlichen Limnaeen nur eine einzige *Melanopsis* oder *Paludina* vertreten wäre. An die jüngsten Diluvialablagerungen im Nilthal mahnt besonders *Unio Schweinfurthi*, die sonst aus alten Nilablagerungen am zweiten Katarakt, bei Kōm Ombo und am Gebel Silsileh, bekannt ist, dort aber an drei Stellen, die alle mindestens 20 m über dem mittleren Wasserstand des heutigen Nil liegen, ungemein häufig ist.

Die subfossile Fauna der in historische Zeit reichenden

---

[1]) On changes of the Sea level effected by existing physical Causes during stated Periods of Time. Phil. Mag., (4), V, 1853, S. 258.

[2]) v. MARTENS, Subfossile Süsswasser-Conchylien aus dem Fajūm. Sitz. Ber. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, Juli 1879, S. 100 und October 1886, S. 126.

Alluvialmergel am Birket el-Qerūn hat, abgesehen von den überall im Nilgebiet, auch schon in der *Melanopsis*-Stufe häufigen *Neritina nilotica* und *Melania tuberculata,* sowie dem *Unio abessinicus* und *Valvata nilotica,* eine andere Zusammensetzung.

Mit der heutigen Fauna des Birket el-Qerūn sind 5 Formen gemeinsam, die *Corbicula-, Neritina-, Valvata-, Melania-* und *Planorbis*-Art.

„Mit der gegenwärtigen ägyptischen Nilfauna verglichen, zeigen sich sowohl positiv als negativ merkliche Unterschiede. Sicher gemeinsam sind nur 4 von den 13 Nummern: nämlich die zuletzt genannten 5 mit Ausscheidung der *Planorbis,* davon nur eine, die *Corbicula,* sowohl gegenwärtig in Aegypten häufig, als in diesen Ablagerungen zahlreich. Nach Abessynien weisen die beiden *Unio,* von denen der eine im Tzana-See selbst lebt, der andere dort wenigstens seinen nächsten Verwandten hat, und *Cleopatra Pirothi* vom Anseba, also vom Küstengebiet bekannt, aber doch vielleicht weiter verbreitet ist. Am wenigsten lässt sich aus der an Individuen zahlreichsten ersten *Limnaea* schliessen, da diese mit ebensoviel Recht zu der allgemein europäischen *L. ovata* als zu der von Natal bis Abessynien verbreiteten *L. natalensis* gestellt werden kann. Jedenfalls aber ist auffällig, dass Limnaeen überhaupt in diesen Ablagerungen des Fajūms so zahlreich sind, während eine lebende *Limnaea* in Aegypten höchst selten ist. Andererseits ist hervorzuheben, dass gerade diejenigen Conchylienformen in der vorliegenden Fauna fehlen, welche das gegenwärtige Aegypten vor allen anderen Mittelmeerländern voraus und mit dem tropischen Afrika gemein hat, also höchstwahrscheinlich aus Centralafrika durch den weissen Nil erhalten hat; so *Ampullaria, Lanistes, Cleopatra bulimoides,* Gattung *Spatha* und *Aetheria.*

Noch gar nicht aus Aegypten oder dem oberen Nil bekannt, dagegen mit anderen Mittelmeerküsten identisch, ist *Limnaea palustris.*" Der südeuropäische *Planorbis subangulatus* oder *submarginatus* wurde neuerdings auch lebend im Birket el-Qerūn und bei Alexandrien nachgewiesen.

„Im ganzen zeigt uns die vorliegende Fauna Aegypten als Mittelmeerland und unter Einfluss des blauen Nil, aber keine Spur von einem solchen des weissen Nil."

Zieht man sämmtliche Umstände in Rechnung, so führen sie zu dem Ergebniss, dass das Vorkommen dem heutigen Alluvium des Fajūm fremd gegenübersteht, dass die Ablagerung entstand, als das Klima Aegyptens noch feuchter, also mehr europäisch war, der Nil noch vorherrschend Sand als Detritus führte an Stelle des heutigen Schlammes und einen höheren Stand als heute, etwa

so wie damals, als die Schalen von *Unio Schweinfurthi* am Gebel Silsileh aufgehäuft wurden.

Damit aber kommen wir in die Zeit des jüngeren Diluviums, der Hochterrasse und Niederterrasse oder der letzten Eiszeiten. Nur damals vermochte der Nil die Schwelle zwischen seinem Thalgraben und dem Fajūm möglicher Weise von selbst (vielleicht auch nur vorübergehend) zu überschreiten. Im Anfang der historischen oder Alluvialzeit hingegen, als die Thalsohle bei Sedment noch ca. 6 m niedriger war als heute, war dieser Durchbruch ohne Nachhülfe des Menschen wohl kaum mehr möglich.

6. Der palaeolithische Mensch.

Eine der wichtigsten und meist umstrittenen Fragen aus der Naturgeschichte Aegyptens betrifft die Existenz oder Nichtexistenz der vornehmsten Leitform des Diluviums, des palaeolithischen Menschen.

In Europa fällt die Diluvialzeit bekanntlich mit dem palaeolithischen Zeitalter der ungeschliffenen Steinwerkzeuge zusammen. Dort haben Ablagerungen, deren diluviales Alter keinem Zweifel begegnet, diese ältesten Artefacte geliefert und zwar in Gesellschaft von Knochen ausgestorbener grosser Raubthiere, Dickhäuter und Wiederkäuer, der Zeitgenossen des Urmenschen. In den so genau erforschten Ländern Europas, speciell in Frankreich, haben sich die Funde im Laufe der Zeit so gemehrt, die Kenntnisse des palaeolithischen Zeitalters derart vertieft, dass man schon zu einer Eintheilung dieses zweifellos ungeheuren Zeitraums geschritten ist und darin 4 Unterperioden unterschied: das Chelléen, Moustérien, Solutréen und Magdaleneén, benannt nach den jedesmal charakteristischen Fundplätzen Chelles (oder auch St. Acheul), Moustier, Solutré und La Madeleine in Frankreich, welche ihre besonderen Artefactentypen lieferten.

Gehen wir zu den an Aegypten angrenzenden Theilen Asiens über, so haben in Mittelsyrien die dortigen geräumigen natürlichen Höhlen des ehemals reichbewaldeten Libanon[1]) den ältesten menschlichen Bewohnern als Behausung gedient. Es waren Jäger mit Merkmalen einer niedrig stehenden Menschenrasse, die dem Cannibalismus huldigten und von der Jagd auf waldbewohnende Thiere lebten. Ihre Zeitgenossen waren *Cervus elaphus, dama, capreolus* und *alces (?), Capra beden* und *primigenia, Sus scrofa* oder *priscus, Bison priscus, Ursus syriacus, Felis spelaea, Vulpes vulgaris, Lynx chaus, Rhinoceros tichorhinus, Equus* etc. Sieben

[1]) Nach Untersuchungen von LARTET, O. FRAAS, TRISTRAM, DAWSON und ZUMOFFEN.

von diesen Arten fehlen der heutigen Fauna Syriens. Als Steinartefacte werden aus diesen Höhlen Feuersteinsägen, Nuclei, Messer, Spaltsplitter, runde Lamellen, Speer- und Pfeilspitzen und Schaber genannt. Verglichen mit den Vorkommnissen in Frankreich würden die Höhlenfunde des Libanon wohl dem Moustérien entsprechen, d. h. der Haupteiszeit oder der Stufe des *Rhinoceros tichorhinus* und *Elephas primigenius*.

Von letztgenannter Leitform soll sich auch ein Zahn in Palästina gefunden haben. Die Abbés Moretain und Richard fanden in Palästina, namentlich an den Ufern des Tiberiassees, sogenannte coups de poing chelléens oder Handschläger vom Typus St. Acheul, die primitivsten Waffen des Menschen aus der Chelléenperiode.

In Afrika ist der palaeolithische Mensch mit voller Sicherheit nur in Algerien nachgewiesen. Allerdings sollen auch die neuen, grossartigen, prähistorischen Funde im Somāliland[1]) nach übereinstimmenden Berichten den palaeolithischen Funden aus dem älteren Diluvium von St. Acheul und Le Moustier sowie den einschlägigen aussereuropäischen durchaus gleichen. Doch macht H. O. Forbes[2]) neuerdings gewichtige Gegengründe gegen das hohe Alter dieser auffällig wohl erhaltenen Stationen der Steinzeit geltend, denen man sich nicht ohne Weiteres verschliessen kann.

Was erscheint nun selbstverständlicher, als dass auch in Aegypten, einem der ältesten Kulturländer, der Mensch schon während der Diluvialzeit existirt hat? Waren doch die Bedingungen für ihn daselbst nicht ungünstiger, als wie im mittleren Europa während der Eiszeit.

Wohl kennt man aus Aegypten Steinartefacte genug und zwar theils aus historischen Denkmälern und Gräbern, theils von der Oberfläche der Wüste; aber über das genaue Datum ihrer Herstellung herrscht Meinungsverschiedenheit. Ob es in Aegypten überhaupt eine Steinzeit gegeben habe, darüber ist lange Zeit keine Einigkeit unter den Gelehrten erzielt worden.

Es liegt das z. Th. daran, dass neben und zusammen mit den Artefacten noch keine diluvialen Säugethierreste bekannt ge-

---

[1]) Vergl. Seton Karr, British Association for advancement of sciences. Report of Meeting ot Ipswich 1895, S. 824. — J. Evans, in Proceedings of the Royal Soc. of London, 1897, S. 20 und ibidem 1900, LXVI. Palaeolithic Man in Africa. — P. Paulitschke: Prähistorische Funde aus dem Somâlilande. Mitth. d. Anthropol. Ges. Wien, XXVIII, 1898.

[2]) On a collection of Stone Implements in the Mayer Museum made by Mr. Seton-Karr. Bull. of the Liverpool Museums, II, 1900.

worden sind[1]), deren Fund allem Zweifel sofort ein Ende machen würde. Und damit kommen wir zu dem Hauptgrund: Die Ablagerungen des Diluviums in Aegypten sind im Gegensatz zu Europa überhaupt noch sehr wenig untersucht worden, schon weil sie nicht in dem Maasse wie dort durch Anlage von Verkehrswegen und die fortschreitende Industrie aufgeschlossen worden sind, dann auch, weil sie im Vergleich zu allen anderen geologischen Schichtenstufen Aegyptens anscheinend am wenigsten Interesse boten. Die Begriffe, welche die Aegyptologen und Anthropologen sich über die Zustände Aegyptens während der Tertiär- und Diluvialzeit, über die Ablagerungen der einzelnen Perioden bisher machten, sind daher durchaus verworren, theilweise durch Schuld der Geologen, welche das Diluvium, im Speciellen die mächtige *Melanopsis*-Stufe und die Terrassen des Nilthals und der Wadis, ganz verkannten und vernachlässigten. Seit E. Hull auf einer geologischen Karte sowohl das Nilthal als den Isthmus von Suēs und das Rothe Meer zur Diluvial-(Pluvial-)zeit von einem zusammenhängenden Meere bedeckt darstellte und Mayer-Eymar 1886 den gewagten Satz aussprach: „Aus allen diesen Daten erhellt sonnenklar, dass das Nilthal in jüngster vorhistorischer Zeit, also vor ca. 6000 Jahren(!), notwendigerweise bis Assuan wieder einmal unter Meer war“; seitdem kehrt dieses diluviale „Saharienmeer“ in allen Schriften über Aegypten wieder und bereitet dem richtigen Verständniss der Vergangenheit Aegyptens die grössten Schwierigkeiten. In den vorhergehenden ausführlichen Darlegungen, durch die sich das Bild des ägyptischen Pliocäns und Diluviums etwas vervollständigt hat, glaube ich zugleich neue Grundlagen auch für die weitere prähistorische Forschung geschaffen zu haben. Wir haben seit Zittel zum ersten Male wieder den Versuch gemacht, die ganze Vergangenheit Aegyptens im Zusammenhang darzustellen und zwischen die bisher bekannten Abschnitte dieser Geschichte neue Stufen eingeschaltet. Wir sind jetzt vielleicht auch schon etwas mehr als früher im Stande, eine Flussschotterablagerung der diluvialen Vergangenheit (Deckenschotter, Hauptterrasse und Vorterrasse) in Bezug auf ihr relatives Alter zu prüfen und mit solchen anderer Länder (Palästina, Syrien, Algerien) einen Vergleich zu wagen. Wir könnten nicht blos im Nilthal, sondern auch an den grösseren Wadis das Alter einer prähistorischen Schicht mit Menschenspuren

---

[1]) Mit alleiniger Ausnahme eines Fundes bei Heluan, wo F. Mook in drei Kulturschichten angeblich Reste fossiler Kamele, Zebras (?Pferd oder Esel), Antilopen und Hyänen neben Feuersteinmessern und Holzkohle antraf. Dieses Knochenlager wird indessen von den meisten Forschern für relativ neu (nachchristlich) angesehen.

oder Säugethierresten näher bestimmen, wenn wir solche Vorkommnisse zu bestimmen hätten.

Die Form der Artefacte an sich kann allein — darin stimmen wenigstens bezüglich Aegyptens die meisten Autoren überein — ebensowenig wie die Art ihrer Patinirung als absolut sicherer Führer zur Bestimmung des relativen Alters gelten. Die Beschaffenheit des Lagers oder Vorkommens ist bei dieser Untersuchung unbedingt mit in Betracht zu ziehen.

Die relativ gründlichsten Studien auf diesem Gebiete verdanken wir J. de Morgan, der in seinem neuen, fundamentalen Werk: Recherches sur les origines de l'Egypte, 2 Bde., Paris 1896—97, zum ersten Mal alle Steinartefacte Aegyptens methodisch classificirt. Nicht nur die verschiedenen Formen und Muster der Artefacte sind hier auf's Gewissenhafteste unterschieden, sondern es ist auch auf die Topographie, die Höhenlage und chronologische Folge der Fundstätten gebührend eingegangen. Das Hauptresultat ist die Ausscheidung einer paläolithischen und einer neolithischen Periode (ohne weitere Gliederung) vor der historischen Zeit der Metalle, die mit der III. Dynastie beginnt.

Bei der palaeolithischen Epoche handelt es sich meiner Ansicht nach in Aegypten nur um die mittlere und spätere Diluvialzeit, in der das Oberflächenbild Aegyptens, von Klima und Vegetation abgesehen, bereits dem heutigen glich, nicht aber um die stürmische Pluvialperiode oder *Melanopsis*-Stufe, während der erst der Graben des Rothen Meeres einbrach und sich mit Wasser füllte und gewaltige Süsswasser- und halb brackische Seeen das Nilthal einnahmen.

Wie man sich die Beschaffenheit des Nilthals in jener jungdiluvialen Zeit des ältesten Menschen zu denken hat, haben uns Schweinfurth[1]) und de Morgan überzeugend geschildert. Wie die Flüsse Europas hatte auch der Nil der späteren Eiszeiten noch einen höheren Wasserstand als heute. Er füllte mehr die Grabensenke aus und liess in derselben keine schlammbedeckte Kulturebene an seinen Ufern frei wie in späterer Zeit. Das Thal war eingenommen von Sümpfen und zahlreichen Flussarmen mit Sandbänken und schwimmenden Inseln aus Laubbäumen und Lianen, wie heute am oberen Nil. Dichte üppige Galleriewälder umsäumten die Ufer im Wechsel mit grasbewachsenen Prairien. Das heutige Delta des Nil war eine weite, wenig zugängliche Lagunenlandschaft. Der damals noch wenig sesshafte Mensch bewohnte, da es an natürlichen Höhlen fehlt, die Plateaus und die höheren Uferterrassen.

---

[1]) De l'Origine des Égyptiens. Bull. Soc. Khédiviale de Géographie, IV, 12, Le Caire 1897.

In der östlichen arabischen Hälfte Aegyptens sind die bisher nachgewiesenen Spuren des paläolithischen Menschen bemerkenswerther Weise sehr gering und nicht so überzeugend wie im W. des Nil. Dies liegt aber vielleicht nur daran, dass diese Seite des Nil überhaupt weniger durchsucht worden ist.

Im NO. der alten Stadt el-Kab unterhalb Edfu auf dem rechten Nilufer fand SAYCE beim Aufsteigen in einer Thalschlucht ein Plateau, bedeckt von Conglomeratschichten, in deren Trümmern er an den jungen Thaleinschnitten einige höchst primitive Kiesel-artefacte[1]) vorfand. Leider wird die Höhe der Terrasse über dem Nilalluvium nicht angegeben. Bei Tell el-ʿAmarna sammelte MORGAN alterthümliche Artefacte auf den Plateaus der Arabischen Wüste. Am Gebel el-Ahmar bei Kairo entdeckte HAYNES[2]) eine prähistorische Werkstätte mit Beilen vom Typus Chelles, Schaber Speerspitzen und Messer. Sonst liegen meines Wissens keine weiteren paläolithischen Funde von der Arabischen Seite Aegyptens vor.

Auf der Libyschen Seite sind in jedem Fall die Beweise für die Existenz des paläolithischen Menschen zwingender. Wir wollen die einzelnen Vorkommnisse von N. nach S. verfolgen: Bei den Pyramiden von Gizeh und Dahschūr hat man vereinzelte Artefacten vom Typus Chelles auf der Oberfläche der Wüste vorgefunden. Bei Abydos entdeckte LEGRAIN paläolithische Stationen auf dem Berge des Circus, der hinter den Ruinen der Stadt die Nekropolis einschliesst. Auch an der Oberfläche der Alluvionen, die von diesem Berge herabgeführt waren, liegen nach LUBBOCK und MORGAN zahlreiche Objecte derart (coups-de-poing) zerstreut.

Bei Tūk, im W. von Qūs, findet sich das Lager auf den aus Geröll und Kalksand bestehenden Hügeln, die sich am Fusse des Gebirgsabfalles in einer Höhe von 35 m über dem Thalgrund hinziehen. Man bemerkt die Artefacte (Beile, Kratzer, Klingen, Spitzen) theils auf dem Rücken, theils in den Schluchten der Hügel.

Bekannt sind die Funde von Theben. Auf der Hügelkette, welche das Thal der Könige vom Der el-Bahri trennt, fanden 1869 ARCELIN, HAMY und LENORMANT, später viele andere Forscher, ein weites oberflächliches Atelier von mehr als 100 qm Ausdehnung, bedeckt mit geschlagenen Feuersteinen. Es waren darunter paläolithische Handbeile und lanzenförmige Aexte von echtem Acheul-Typus, daneben auch (jüngere?) Nuclei oder Kerne, runde

[1]) Abgebildet bei MORGAN: Recherches sur les origines de l'Égypte, II, 1897, S. 4, f. 3—5.

[2]) Discovery of palaeolithic flint implements in Upper Egypt. Mem. of American Acad. of Arts and Sciences, X, 1881, S. 358, pl. 1—7.

Schaber. Lanzenspitzen. Pfeilspitzen. Messer, Pfriemen. Im Thal der Königinnen beobachtete DARESSY einen typischen coup-de-poing chelléen.

Im nördlichen Theil des Gebirges von Theben breitet sich gegenüber Qurna, am Ausgang des Wadi Bab el-Muluk, eine prähistorische diluviale Ablagerung fächerförmig aus, augenscheinlich ein seitlicher Wadischuttkegel aus einer Zeit höheren Wasserstandes des Nil. Es ist ein Conglomerat aus Stücken von Hornstein und Kalk mit Kalkbindemittel im Wechsel mit Sandlagen. In diese Ablagerung sind Thälchen eingeschnitten, an deren Seitenhängen Gräber in das harte Felsgestein getrieben wurden. In dem Conglomerat traf General PITT RIVERS [1]) geschlagene Hornsteine. Während nun DAWSON [2]) die Flinttrümmer für durchaus zufällige hält, ist VIRCHOW [3]) geneigt, den Stücken des Generals sowie den an der gleichen Stelle von Dr. MYERS gesammelten eine grössere Bedeutung, d. h. menschlichen Ursprung, zuzuerkennen. H. FORBES [4]) bezeichnet PITT RIVERS' Fund als den einzigen zweifellos paläolithischen in Aegypten.

Bei Esneh giebt es Artefacte älteren Charakters auf den Plateaus.

Mitten in der Libyschen Wüste traf LEGRAIN auf dem Wege von Abydos zur Chargeh-Oase sechs ausgedehnte Stationen an, in denen aber paläolithische Artefacte mit neolithischen gemischt waren. Auf dem anderen Wege von Reseqāt zur Oase Chargeh entdeckte LEGRAIN an mehreren ganz unbewohnbaren Stellen des Hochplateaus wichtige alte prähistorische Stationen, so bei 26 Kameelstunden von Reseqāt, bei 35 und bei 49—50 Stunden. Die zahlreichen grob gearbeiteten Artefacte bieten den typischen Charakter des Chelléen. Am letzterwähnten Punkt, genannt ʿAqabah del Kasr el-ʿAin ez-Zajad, ist der Weg 8 km weit bedeckt mit Cheléenbeilen, -Schabern und -Messern.

ZITTEL beobachtete in der Wüste westlich von Dachel grosse Mengen von Feuersteinsplittern, die sich angeblich nicht von den Messerchen oder Schabern aus prähistorischen Stationen unterscheiden lassen.

Es sind namentlich diese verschiedenen Funde mitten in der heute unbewohnbaren Wüste, welche, weil sie ein anderes Klima voraussetzen, zugleich ein hohes Alter bestimmt beanspruchen. Sie fallen wohl noch der feuchten Diluvialperiode zu.

---

[1]) Journ. Anthrop. Instit. 1882, XI, S. 387.

[2]) Notes on prehistoric man in Egypt and the Libanon. Victoria Inst. 1884.

[3]) Ueb. vorhistorische Zeit Aegyptens. Verh. der Berliner anthropol. Ges. 1888.

[4]) Bull. Liverpool Museum 1900, S. 115.

Leider ist es anher unmöglich, über die Rasse dieser ältesten menschlichen Bewohner der Libyschen Seite Aegyptens etwas bestimmtes auszusagen. Wenn es erlaubt ist, eine Hypothese aufzustellen, so möchte ich sie, ebenso wie die neolithischen Bewohner des Nilthals, den Hamiten zurechnen. Nach einer namentlich auch von Schweinfurth vertretenen Hypothese hatte die ganze hamitische Rasse ebenso wie die semitische ihren Ursitz in Vorderasien, speciell Arabien. Waren die Vorfahren der hamitischen Begas oder auch der Libyer, welche zur Zeit der Eroberung Aegyptens durch das metall- und ackerbaukundige Volk aus den Euphratländern diesem gegenüber als Autochthonen erschienen, vorher aus dem Südosten, der Umgegend des Rothen Meeres, in's Nilthal eingewandert, so erhebt sich die weitere Frage, wann haben denn die übrigen hamitischen Berber, Kabylen und Guanschen des nordwestlichen Afrika ihre Wanderung von O. nach W. angetreten? In historischer Zeit doch sicher nicht mehr, sondern, da sie weiter von ihrem Ursitz (Vorderasien) entfernt sind, noch vor den Begas. Und den besten Weg dazu fanden sie in der feuchten Diluvialperiode mitten durch Aegypten und die nördliche Libysche Wüste, die damals als solche noch nicht existirte, sondern eher eine Steppe war. Dann wären die paläolithischen Nilbewohner den neolithischen mindestens rasseverwandt. Ja, vielleicht waren sie gar theilweise ihre directen Vorfahren. So würde sich am ersten die eigenthümliche Erscheinung erklären, dass die neolithischen Niederlassungen topographisch sich den paläolithischen so innig anschliessen (z. B. zwischen Abydos und der Chargehoase und im Fajūm) und auch die Artefacte der beiden Perioden in Aegypten nur mit grösster Mühe von einander geschieden werden können.

E. Das Alluvium oder die Jetztzeit.

Wir kommen zur jüngsten Stufe in der Reihenfolge der geologischen Formationen, dem Alluvium oder der Jetztzeit, und damit zum Schlusse unserer geologisch-historischen Betrachtungen.

Wollten wir alle von Aegypten bekannt gewordenen geologischen Geschehnisse und Erscheinungen aus dieser wichtigsten und interessantesten Epoche, die mit der Zeit des Kulturmenschen zusammenfällt, mit der gleichen Ausführlichkeit behandeln, wie die der Vergangenheit, so würden wir nie zu Ende kommen. Es empfiehlt sich daher, aus den reichen Angaben der Literatur und den eigenen Beobachtungen zunächst nur einige Punkte herauszugreifen, die von besonderem Interesse sind oder Neues bieten, im Uebrigen aber auf die betreffende Literatur hinzuweisen.

I. Das Wüstenklima.

Das wichtigste Moment zum Verständniss der geologischen Erscheinungen der Alluvialzeit und zur Abgrenzung der Stufe nach unten ist das neue Klima. An die Stelle der niederschlagsreichen Pliocän- und Diluvialzeit tritt das heutige Wüstenklima mit ganz neuen geologischen Agentien.

Nirgends in der geologischen Vergangenheit Aegyptens erblicken wir wirkliche, ausreichende Beweise für frühere Existenz eines ähnlichen Klimas mit den gleichen Wirkungen. Walther, der Monograph der Wüstenphänomene, der 1887 die ägyptischen Wüsten bereiste, neigt zu entgegengesetzten Ansichten.

Ich will hier nicht weiter darauf zurückkommen, dass er den Nubischen Sandstein der Arabischen Wüste für eine Dünenbildung des Festlandes ansieht, da er hier noch nicht gerade von einem Wüstenklima gesprochen hat. [1])

Aber den (im Wesentlichen oligocänen) Gebel Ahmar-Sandstein mit den Versteinerten Wäldern bei Kairo erklärt Walther direct für eine Wüstenbildung. Wäre das der Fall, so möchte ich zunächst wissen, wie in einer Wüste auf dem kalkigen Eocänuntergrund das rein quarzige Material des im Ahmar-Sandstein

[1]) Walther (bei Schweinfurth: Sur une récente exploration géol. de l'Ouadi Arabah. Bull. Inst. Egypt 1888, S. 15 und Denudation der Wüste. Abh. math. phys. Cl. k. sächs. Ges. Wiss. Leipzig XVI, 1891, S. 475) erblickt in den Hölzern des Nubischen Sandsteins Baumstämme, die beim Wandern der Dünen in die Sandmasse gelangten, obwohl er selbst (das Gesetz der Wüstenbildung 1900, S. 85) zugiebt, dass „in den wandernden Dünen Holz und Astwerk nicht konservirt werden" kann. Ich betrachte den Nubischen Sandstein (ganz ebenso wie den Bunten Sandstein Europas und die ähnlichen Keupersandsteine Süddeutschlands) als Lagunen- oder Deltaablagerung, als kontinentalfluviatile, zum Theil auch fluviomarine Bildung, entstanden in mehr oder weniger abgeschlossenen Becken oder Sümpfen an Mündungen tropischer Flüsse unter tropischem Klima ohne Mitwirkung des Windes, dagegen unter gleichzeitiger Bildung von Raseneisenstein. Da, wo kiesel- und eisenhaltige Thermen an die Oberfläche traten, versteinerte die reiche Waldvegetation in situ und erhielt sich. Die Bildung ausgedehnter derartiger Sandsteine hat sich an der NO.-Ecke Afrikas, wo seit den undenklichsten Zeiten ein oder mehrere Riesenströme den uralten grossen Kontinent zum Mittelmeer entwässerten, mehrmals unter ziemlich ähnlichen Bedingungen wiederholt und zwar entweder unmittelbar vor oder nach allen Meerestransgressionen, im untern Cenoman, im untern und mittleren Senon, im Obereocän, Oligocän, Untermiocän, Unterpliocän, im Unterdiluvium oder der *Melanopsis*-Stufe und im spätern Diluvium. Eine Erklärung für die Entstehungsart einer dieser Sandsteinbildungen hat im wesentlichen auch für die andern Geltung. Und für einige derselben, das Obereocän, Unteroligocän, Untermiocän, Unterpliocän und Diluvium, ist ihr fluviomariner oder fluviatiler Ursprung durch Fossilienfunde über allen Zweifel erhoben.

und Conglomerat verkitteten Sandes und der Gerölle sich ansammeln konnte, in einer Gegend, die weit und breit keine reinen Kieselgesteine (von den Feuersteinlagen im Eocän abgesehen) enthielt. Das kann doch nur durch einen wasserreichen, reissenden Fluss mit langem Lauf an oder nahe seiner Mündung aufgehäuft sein, ganz wie in der späteren Diluvialzeit im heutigen Delta unter dem Alluvium, wo auch Kalkgerölle fehlen. [1])

Ferner wie lässt sich die üppige Vegetation an Dicotyledonenbäumen, deren verkieselte Reste in ganz Aegypten uns auf Schritt und Tritt begegnen, mit dem Gedanken an eine Wüste vereinigen, für die gerade Pflanzenarmuth und das Fehlen aller hochstämmigen dicotylen Bäume das charakteristischste Kennzeichen ist? Waren es nur Mineralquellen an Oasen der Wüste, welche diese Flora bedingten, wie konnten sie in so ungeheurer Menge auf einem so grossen Areal aus dem Boden einer Wüste hervorströmen? Das Verbreitungsgebiet der oligocän-miocänen Gebel Ahmar-Sandsteine und Versteinerten Wälder ist grösser, als es sich WALTHER gedacht haben mag. Es umfasst das ganze Gebiet Aegyptens nördlich vom Wadi Sanūr und der Oase Baharije. Eine so ausgedehnte Oase ist schon keine Wüste mehr. Die Quellen an den heutigen grossen Oasen der Libyschen Wüste, welche grösstentheils nur das Resultat künstlicher Brunnenbohrungen sind, können mit jenen gewaltigen Sprudeln der Oligocänzeit nicht verglichen werden.

Eine befriedigende Erklärung der Bildung des Gebel Ahmar und der Versteinerten Wälder im O von Kairo hat Rücksicht zu nehmen auf alle ungefähr gleichzeitigen oligocän-miocänen Erscheinungen in der Libyschen Wüste, die WALTHER noch nicht kannte, die fluviatilen und fluviomarinen Sandschichten mit Limonitbildungen zwischen der Oase Baharije, dem Fajūm, den Pyramiden und Moghara. Die sandigen Bildungen, welche dort die verkieselten Hölzer enthalten, sind Flusskiese oder geschichtete Sande, welche Steinkerne von *Lanistes* und *Planorbis* [2]) und Knochen von Schildkröten, Krokodilen und Hufthieren enthalten und mit marinen Muschelbänken wechsellagern. Das Meer war also auch damals nicht weit entfernt und überfluthete wiederholt seine Küstenlagunen. Das ganze Bild erinnert viel eher an die Steinkohlen- und untere Permformation Mitteleuropas als an die heutige Wüste.

Auch in Bezug auf das hohe Alter des heutigen Wüstenklimas in Aegypten, seine Dauer während der Quartärzeit kann

[1]) Vergl. hierzu auch die soeben erschienene kleine Schrift von E. PHILIPPI: Ueber die Bildungsweise der buntgefärbten klastischen Gesteine der continentalen Trias. Centralbl. f. Miner. 1901, Nr. 15.

[2]) BLANCKENHORN, Nachträge z. Kenntn. d. Paläogens in Aegypten. Centralbl. f. Miner. 1901, No. 9.

ich mit Walther nicht ganz übereinstimmen. Walther[1]) citirt u. A. einen Satz Ascherson's[2]), dem entschieden widersprochen werden muss: „Niemals ist ein Strom süssen Wassers weder durch das Wüstenplateau noch durch die Oaseneinsenkung geflossen. Es finden sich in dem ganzen, von uns bereisten Stück der Libyschen Wüste keinerlei Spuren von fluviatilen Ablagerungen oder von der mechanischen Einwirkung fliessenden Wassers. Auch von einer Ausbreitung der Vegetation etwa während der Eiszeit über gewisse Wüstenstriche lassen sich nirgends Anzeichen entdecken. Nach allen von uns beobachteten Thatsachen hat sich die Wüste kaum verändert, seitdem die Fluthen des früheren Diluvialmeeres" (Walther fügt hier in ( ) hinzu „sollte besser heissen Tertiärmeeres") „diesen Landstrich verlassen haben".

Das geht entschieden zu weit und ist eigentlich schon seit Zittel's Schrift „Ueber den geologischen Bau der Libyschen Wüste", 1880, S. 18—22, ein veralteter Standpunkt.

Wie in Europa, hat auch in Afrika das Klima während des Quartärs mehrfach gewechselt. Die Kenntniss der richtigen Diluvialablagerungen in Aegypten war allerdings bisher gering; auch Walther scheinen sie ebenso wie Mayer-Eymar und Fourtau entgangen zu sein, bezw. sie sind von ihnen noch nicht richtig gedeutet worden. Dass sie in der Libyschen Wüste sehr unbedeutend sind, ist allerdings wahr, findet aber genügende Erklärung (in dem Relief und den dadurch bedingten verschiedenen meteorologischen Verhältnissen Aegyptens, sowie den gerade in der Libyschen Wüste intensiver wirkenden, zerstörenden Wüstenagentien der Alluvialzeit. Vergl. oben). Aber auch alle geologischen Erforscher der Oasen, Zittel und neuerdings Beadnell und Ball, kommen mit den zerstörenden und abtragenden Wirkungen der Wüste, wie Insolation und Deflation, nicht aus zur Erklärung der heutigen Oberflächenverhältnisse und schliessen mit voller Bestimmtheit auf vorangehende Ausfurchung durch fliessende Gewässer. Ball sah an einigen Stellen der Chargeh-Oase auch gerundete Quartärgerölle.

Um so unverkennbarer sind die diluvialen Ablagerungen in der Arabischen Wüste, und ich hoffe, ihre Existenz durch die vorangegangene Beschreibung für immer bewiesen zu haben. Auch E. Fraas[3]) kam bei seiner Durchquerung der Arabischen Wüste zu dem gleichen Resultat:

Die mächtigen und wohlausgebildeten Uferterrassen an den Ausmündungen der Thäler aus dem Gebirge erinnern so voll-

[1]) Denudation der Wüste, S. 542.

[2]) Petermann's Mitth., 20, S. 183.

[3]) Anthropologisches aus dem Lande der Pharaonen. Corr.-Blatt d. d. Ges. f. Anthropologie etc., XXIX, 2, 1898, S. 11.

kommen an unsere deutschen Terrassenbildungen, dass es schwer hält, für sie nur momentane Hochwasserkatastrophen, wie sie allerdings in diesen Gegenden vorkommen, anzunehmen. „Die wohlgerundeten Kiesel und der Mangel an grobem Material sprechen vielmehr für einen ruhigen Transport in fliessendem Wasser. Noch schlagendere Beweise liefern die Ablagerungen von Kalksintern, die sich in den jetzt vollständig trockenen Schluchten des Hammamat finden. Es sind dies unzweifelhafte Quellabsätze, welche nur von anhaltenden Quellen gebildet werden können. Dass diese Kalktuffe geologisch sehr jung sind, geht aus ihrer Lagerung hervor, denn sie überdecken noch die alluvialen Kiese und Schotter des Thales."

Am Rothen Meer werden die kommaförmigen Sandinseln gegenüber heutigen Wadimündungen sowie die vielen Scherms oder Buchten in den aus gehobenen Korallenriffen gebildeten Ufern, welche noch im Alterthum als gute Häfen benutzt wurden, auf ehemalige Wirkung ständiger, süsses Wasser führender Küstenflüsse in diluvialer und frühalluvialer Zeit zurückgeführt.[1])

In der Epoche des älteren Pleistocäns, d. h. der ersten Eiszeit, als das Nilthal von Theben an aus einer Kette von gewaltigen Süsswasserseen bestand, die Zuflüsse im Osten mächtige Schuttkegel und hochgelegene Terrassenschotter mit wohlgerundeten Geröllen aufthürmten und an zahlreichen Plätzen Aegyptens Kalksintermassen durch aufsteigende Quellen abgesetzt wurden, in der späteren Zeit des jüngeren Diluviums, als der Nil ein riesenhafter Strom war und mittelgrosse kieselige Gerölle aus Nubien 20—50 m hoch über seinem heutigen Hochfluthstand überall an seinen Ufern absetzen und bis ins Delta schleppen konnte, das sich damals vom Bittersee auf dem Isthmus bis zum Wadi Natrûn ausdehnte: in diesen Perioden konnte Aegypten unmöglich eine Wüste sein wie heute.

Möglich, ja wahrscheinlich wäre allerdings, dass die Interglacialzeiten hier vorübergehend ein Wüstenklima schufen. Das lässt sich aber vorderhand nicht feststellen, da uns aus dieser Zeit noch keine Spuren bekannt sind. Wahrscheinlich ist auch, dass wenn wir 3 Eiszeiten oder feuchte Perioden im Diluvium annehmen und die dritte in Aegypten in meinem nur schwach ausgeprägten Niederterrassenschotter am Nil und an den östlichen

---

[1]) Berichte der Commission f. oceanograph. Forschungen. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien 1898. — Issel, Essai sur l'origine et la formation de la Mer Rouge. Bull. Soc. Belge de Géologie. Bruxelles, XIII, 1899, S. 81.

Wadis vertreten sehen, dann diese letzte Zeit sicher nicht mehr so reich an Niederschlägen gewesen ist, wie die Zeit der Hochterrasse, die Haupteiszeit, und so zu dem heutigen Trockenklima einen Uebergang vermittelte. Sicher erscheint nur das eine, dass erst mit der Alluvialepoche, d. h. seit Beginn der geröllfreien, schlammigen Nilanschwemmungen, eine Trockenperiode eintrat, natürlich nicht ganz plötzlich; denn die Natur macht keine Sprünge.

In diese Zeit des Uebergangs von feuchter und trockener Periode fällt das Erscheinen des neolithischen Menschen in Aegypten wie in Palästina. Die historische Menschheit allerdings gehörte wohl ziemlich von Anfang an dem heutigen Klima an. Mit Unger stimme ich überein, wenn er meint, dass die landeseigenthümliche Vegetation von Aegypten und damit die Beschaffenheit des Klimas sich wenigstens in den letzten 4000 Jahren nicht mehr wesentlich geändert hat. Ob aber die ersten, Pyramiden bauenden Dynastien nicht doch noch ein etwas (!) feuchteres Klima als die heutigen Bewohner genossen, möchte ich ebenso wie O. Fraas nicht so ohne Weiteres bestreiten.

2. Die jungen Anschwemmungen des Nil.

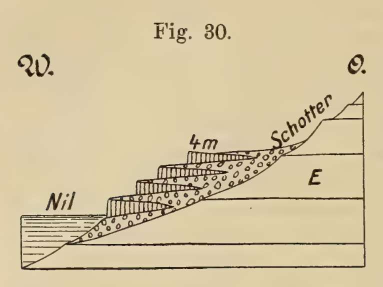
Die Alluvialdepositen des Nil sind gemäss ihrer hohen Bedeutung für die Menschheit schon so vielfach nach allen Beziehungen besprochen und auch nach ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung untersucht worden, dass es überflüssig erscheint, hier noch einmal Alles zu wiederholen. Unter den neueren Autoren, die vom geologisch-geographischen Standpunkt aus Studien über dieses Thema gemacht haben, sind besonders R. Credner, Jankó, Willcocks, Sickenberger, Fourtau und Hull zu nennen.

Die Mächtigkeit der Alluvialschichten an den verschiedenen Stellen, speciell dem Delta, geht z. Th. schon aus meinem obigen Abschnitt über die Diluvialbildungen hervor. Im Nilthal schätze ich sie auf 10—20 m, im Delta wächst sie von 9—11 m in der Mitte zwischen den Hauptnilarmen bei Tanta und Mehallet Roh bis zu 43 m an den Rändern bei Zaqāzīq und Rosette. Der Nil selbst ist bei niedrigem Stand in Oberägypten ca. 8 m, bei Kairo 4,5 m tief in das alluviale Schwemmland eingeschnitten, zur Zeit der Nilschwelle aber ist bekanntlich das ganze Nilalluvium unter Wasser.

Vielfach grenzt der Nil auch noch innerhalb des eigentlichen Nilthalgrabens direct an den Rand der Wüste, wobei sich dann zwei Fälle unterscheiden lassen. Entweder nehmen Schotter oder Trümmermassen in oft ausgedehnten niedrigen Ebenen die Ufer ein, und erst weit im Hintergrund sieht man sich Berge erheben.

In diesem Falle schieben sich keilförmige Schotterlagen wiederholt zwischen den Nilschlamm ein, der noch in schmalen Streifen sich am Ufer auflagert (Fig. 30). Oder die Felsen fallen unmittelbar zum Fluss ab, unterhalb des Hochfluthniveaus etwas schwärzlich gefärbt, aber ohne Spur eines richtigen Alluvialstreifens.

Fig. 30.



Das Material der Alluvionen ist vorwiegend fein und locker. Doch giebt es auch gröberen Sand, ähnlich dem des Diluviums, mit einer Korngrösse von 1—2 mm, aber ohne Gerölle. Die Körner bestehen dann alle aus weissem, röthlichem oder farblosem Quarz, dem zuweilen gerollte Nummuliten beigemengt sind.

Der gewöhnliche Nilsand ist viel feiner und hat eine durchschnittliche Korngrösse von $^1/_{10}$—$^3/_{10}$ mm. Von Mineralien lassen sich unterscheiden: Quarz mit verschiedenartigen Einschlüssen, Orthoklas, Plagioklas mit Zwillingsstreifung, grüne Hornblende, braunschwarze Hornblende, Augit (?), Magnetit und Zirkon.

Die Mineralien gruppiren sich theilweise nach der Schwere, indem jedenfalls das häufige Magneteisen besondere Lagen für sich bildet, die beim Durchschnitt durch die Sandbänke als schwarze Streifen auffallen. Dadurch wird auch die eigenartige Schichtung des Sandes leichter ersichtlich, welche sich in schräg flussabwärts oder nach N. geneigten [1]) Ebenen, die von den eigentlichen horizontalen Schichtflächen geschnitten werden, vollzieht. Der zwischen dem Sand eingelagerte Nilschlamm bildet im Gegensatz dazu horizontale Lagen.



Fig. 31. Längsschnitt in S.-N.-Richtung durch eine Sandbank im Nil.

[1]) Der Neigungswinkel entspricht dem Böschungswinkel bei Sandaufschüttungen.

Diese Art discordanter Parallelstructur ist bei den norddeutschen Flachlandsgeologen unter dem Namen Deltaschichtung bekannt. Man könnte sie aber eher als Flussschichtung bezeichnen, da sie sich keineswegs auf Deltagebiete beschränkt. Von mir wurde sie in Mittelägypten in der Gegend von Feschn beobachtet.

Betreffs der Beschaffenheit des thonigen Nilschlammes habe ich den bekannten Daten nichts Neues hinzuzufügen.

Von Interesse sind noch die nachträglichen Verfestigungen innerhalb der Alluvialgebilde. Im thonigen Schlamm entstehen bei Kalkgehalt kleine Concretionen nach Art der Lösskindel. Der Sand wird mitunter zu „Knotensandstein“ cementirt. Letzterer ist ein Sandstein mit Kalkbindemittel, in dem Kalkspath infolge einer Art Krystallisationskraft Kugelconcretionen, die traubenartig zusammenhängen, bildet. Zerschlägt oder schleift man ein Kügelchen, so ist der Kalkspath stets gleich orientirt, was man schon am Schillern oder bei Dünnschliffen unter dem Mikroskop erkennt. Diese Kugelbildung tritt, ganz wie auch die Krystallausscheidungen, besonders an den Schichtober- oder Unterseiten oder in der Umgebung von Hohlräumen, kurz da, wo etwas Platz für die Krystalle vorhanden, in die Erscheinung. Im Deltagebiet geht nun, wie FOURTAU[1]) gezeigt hat, noch heute die Bildung solcher traubenförmig gruppirter Kugeln im Nilsand nahe der Oberfläche bei Einsickern von Kalklösungen von oben nach unten vor sich.

Den gleichen Knotensandstein kennen wir auch aus älteren Schichten Aegyptens und anderer Länder, so im cenomanen Nubischen Sandstein Palästinas, im fluviatilen Obereocän und fluviomarinen Oligocän der Libyschen Wüste, im ungeschichteten Gebel Ahmar-Sandstein, im fluviomarinen Miocän von Moghara, vor allem aber in der lacustren *Melanopsis*-Stufe des rechten Nilufers. Zu letzterer gehören die halbkugeligen Concretionen im Sandstein an der Qait Bey Moschee, welche schon MAYER-EYMAR, SCHWEINFURTH und SICKENBERGER auffielen. Genannte Forscher kamen aber zu ganz anderen Erklärungen. Die Sandsteinfiguren erschienen ihnen als „Product von Geysern oder doch von heissen Kiesel(!)-quellen“, und sie stellten sich dort den „Austritt eines Geysirkanals“ vor oder sie verfielen auf den Gedanken einer „natürlichen Cementbildung“ unter Zuhülfenahme besonderer localer Bedingungen. Da wir die Bildung dieses Gesteins noch heute vor unseren Augen sehen, können wir Schlüsse auf ähnliche Vorgänge in der Vergangenheit machen, und weitere Hypothesen erscheinen überflüssig.

Ueber das verticale Wachsthum der Nilalluvionen inner-

---

[1]) Le Nil, Son action géologique en Égypte. Bull. Inst. Egypt. 1894, S. 20.

halb der historischen Zeit sind mehrfach Untersuchungen angestellt. Leider fand dasselbe aber an den verschiedenen Plätzen und zu verschiedenen Zeiten nichts weniger als gleichmässig statt, wie uns jeder Durchschnitt durch das Nilthal oder im Delta, z. B. obige Fig. 29, S. 440, lehrt. Zur richtigen Beurtheilung müssen so viele Factoren in Betracht gezogen, so viele Correcturen angebracht werden, dass der Werth derartiger Berechnungen ausserordentlich gering ist.

Für die Gegend von Theben (mit den Memnonkolossen) und Memphis kommt die Annahme eines mittleren säcularen Wachsthums des Bodens um 0,10 m oder eines jährlichen um 1 mm der Wahrheit sehr nahe.[1]) Für Kairo geniesst die Berechnung von Girard, der für die Erhöhung des Bodens pro Jahrhundert 226 mm fand, das grösste Ansehen. Im Delta ist sie bedeutend geringer, bei Damiette nach Daubrée nur 14 mm.

Die Anschwemmungen und Erhöhungen sind naturgemäss am grössten in dem Bett und der näheren Umgebung des Nil oder seiner Arme. Der Rand des Thales, der weniger und dabei relativ feinere Niederschläge erhält als die Flusslaufaxe, ist in der Regel niedriger als die Thalmitte, daher sich der Fluss nachträglich gern zum Rande hinzieht und durch Dämme in seinem Bett festgehalten werden muss, das er sonst dauernd verlassen kann. So erklärt es sich vielleicht, dass im unteren breiten Nilthalgraben heute die zwei wichtigsten Längsrinnen sich möglichst längs der Wüstenränder hinziehen, im O. der Nil und im W. der Bahr Jūssuf, während der normale Platz für den Fluss die Mitte wäre. Von diesen beiden scheint der Bahr Jūssuf im W. den relativ älteren Nillauf zu repräsentiren. Infolge der Rotation der Erde strebte aber der Fluss nach dem Baer'schen Stromgesetz nach O. zur arabischen Seite hin.

Die sonstigen zahllosen Veränderungen der Flussarme und Kanäle, namentlich im Delta im Laufe der geschichtlichen Zeit, können hier keine Besprechung finden. Das gehört nicht mehr zur Aufgabe der Geologie, sondern der Geographie und Geschichte.

Was die Fauna des Nilalluviums betrifft, so nenne ich als die charakteristischsten und verbreitetsten Formen nur *Aetheria semilunata, Spatha Caillaudi, Unio aegyptiacus, Corbicula fluminalis, Lanistes Bolteni* und *Paludina unicolor.*

3. Der alluviale Fajūmsee.

(Vergl. hierzu die Karte Fig. 10 auf S. 341 und das Profil 2 auf Taf. XIV.)

Während des Alluviums existirte im Fajūm ein grosser Süsswassersee, dessen Spiegel zu Zeiten bis zu 10 m, ja nach An-

---

[1]) Morgan, Recherches sur les Origines de l'Egypte 1896, S. 35—38.

nahme einiger Archäologen bis zu + 21 oder 23 m Meereshöhe reichen mochte. Erst seit der Zeit der Römer sank er allmählich unter Nachhülfe der Menschen, welche ihn, um Land zu gewinnen, mehr und mehr eindämmten, auf sein heutiges 50 m tieferes Niveau herab und wurde dementsprechend halbbrackisch. Einige Anzeichen, die allerdings noch einer genauen Nachprüfung bedürfen, deuten, wie ich oben auseinandersetzte, auf ein Eindringen von Nilgewässern schon in der Diluvialzeit und damit auf eine natürliche Anlage des Sees während früherer niederschlagsreicherer Perioden hin. Diese Hypothese empfängt eine weitere Stütze durch die Entdeckung mehrerer wichtiger prähistorischen Stationen des neolithischen, d. h. altalluvialen Menschen auf dem N.-Ufer in Höhen von mindestens 32 m über dem Mittelmeer oder 75—90 m über dem heutigen Seespiegel.[1]) Seine mächtige Ausdehnung und Bedeutung erlangte der See jedenfalls erst während des eigentlichen Alluviums, das wir als die Periode des Nilschlammes bezeichnen könnten. Durch künstliche Tieferlegung der zuerst natürlich entstandenen Verbindungsrinne, insbesondere aber durch Aufstauung des Bahr Jūssuf, d. h. des älteren Nillaufs, mit Hülfe eines Fangdammes bei Koscheicha gelang es dem Kulturmenschen, bedeutendere Mengen an Nilwasser in das Fajūmbecken überzuleiten, wo dieselben nach ihrem Eintritt alsbald deltaförmig sich in viele Flussarme vertheilten. Mit dem mitgeführten schlammigen Detritus bedeckten sie, zunächst die Unebenheiten des Bodens ausfüllend, den ganzen Abhang zur tiefsten Stelle der Depression. Nur die am meisten vorspringende Randkante des ehemals hier befindlichen Eocänplateaus vermochte der Mantel von Alluvialschlamm nicht ganz zu verhüllen, so dass hier bei Hod el-Baʿu das Grundgebirge noch immer frei zu Tage tritt. Mit der Entfernung von der Spitze des Deltas nahm der Niederschlag aus dem Berieselungswasser ab, so dass die östlichen Regionen, welche zugleich wohl ursprünglich[2]) die höchsten Theile des ehemals terrassirten Abfalls bildeten, die bedeutendste Aufschüttung erfuhren. Auf der dem Zufluss abgewandten Seite des Sees waren die Ablagerungen mässig, so dass hier nach späterer Trockenlegung des Ufers die abtragenden Wüstenagentien das Grundgebirge leicht entblössen konnten.

Auf diesem N.-Ufer lag einst zur Zeit der Ptolemäer die Stadt Dime 15—18 m über dem Meere,[3]) 55—58 m über dem

[1]) Nach Schweinfurth, Lajard und de Morgan.

[2]) Ob diese Annahme richtig oder die hohe Lage dieses „ersten Plateaus“ des Fajūm allein auf die bedeutendere Anschwemmung zurückzuführen ist, kann nur durch Tiefbohrungen festgestellt werden.

[3]) Nach Morgan 25,4 m über dem Mittelmeer.

jetzigen Seespiegel. Die lacustren Ablagerungen aus hellaschgrauem bis grüngrauem Thon reichen bis zu Höhen von + 8 m im S. und + 12 m im W. und N. der Stadt, also 52 m über den See. Zur Zeit dieser höchsten Ablagerungen war der Platz, wo jetzt die Ruinen von Dime liegen, fast rings vom Wasser umgeben. Es war eine höchstens 4 km lange, 2 km breite Halbinsel, die nur im SW. mit einer hügeligen, dem See parallelen Landzunge verbunden war, während im W. und N. seichte Sümpfe von dem nördlichen Gebirgsabfall trennten.

Zur Zeit der Anlage dieser Stadt waren übrigens möglicher Weise diese Sümpfe schon ausgetrocknet, und der See hatte bereits nicht mehr jenen hohen Wasserstand, so dass die Stadt dann auch auf ihrer W.- und N.-Seite mit dem Lande verbunden war. 8 km nördlich von Dime entdeckte SCHWEINFURTH bei ca. 35 m über dem Mittelmeer einen Tempel, jetzt Kasr Saga genannt, aus viel älterer Zeit (des mittleren(?) Reiches). Unterhalb desselben sollen die Spuren des alten Seespiegels bis zu 22 oder 23 m Meereshöhe reichen.[1]) Sehr reich sind die Alluvien bei Dime und auf der Insel Geziret el-Qorn an organischen Resten, die zu folgenden Arten gehören:

Diatomeen, *Phragmites communis*, verkieselt, *Tamarix* sp.;

Aetheria semilunata, Spatha Marnoi JICK.? und *Caillaudi*, *Unio aegyptiacus* und *abessinicus*, *Mutela nilotica;*

Neritina nilotica, Ampullaria Martensi n. sp.,[2]) *Lanistes Bolteni, Valvata nilotica, Bithynia* cf. *Boissieri, Cleopatra bulimoides, Melania tuberculata, Planorbis Ehrenbergi,*[3]) *Isidora contorta, Limnaea* sp. (1 Fragment);

Trionyx sp., Antilopen, *Hippopotamus amphibius* (Praemolarzahn), Fischknochen.

Zum Vergleich mit dieser subfossilen Fauna lasse ich hier gleich eine Liste der heutigen Conchylienfauna des Birket el-Qerūn nach meinen Aufsammlungen am N.- und S.-Ufer folgen:

---

[1]) SCHWEINFURTH, Report on the Salt in the Wadi Rayan Reservoir, 1893, S. 8.

[2]) Eine interessante stattliche Form, etwas verschieden von *A. ovata*, nähert sich der *A. Wernei* vom weissen Nil. Sie ist bereits beschrieben und abgebildet bei BOURGUIGNAT, Moll. nouv. nro. 3, 1863, S. 78, pl. 11, f. 12—13, unter dem Namen *A. kordofana* (von Sennar), ist aber nicht identisch mit der eigentlichen *A. kordofana* PARR. bei PHILIPPI in MARTINI-CHEMNITZ, Neue Ausgabe 1851, S. 44, t. 13, f. 1. Das von mir zwischen den Ruinen von Dime gefundene Exemplar misst 85 mm in der Höhe, 70 mm in der Breite. Die Höhe der Mündung beträgt 62, ihre Breite 45 mm.

[3]) MORGAN, Origines de l'Egypte 1896, S. 73, führt noch drei abessinische Arten: *Planorbis Rüppeli* und *costulatus*, *Segmentina angusta* aus dem Schlamm von Dime an.

Corbicula fluminalis, Neritina nilotica, Cleopatra bulimoides, Hydrobia stagnalis L. var. *cornea* Riss., *Valvata nilotica, Melania tuberculata, Planorbis Ehrenbergi* und *P. marginatus* var. *subangulata.*

In dieser Fauna erregt nur *Hydrobia stagnalis* als typische Brackwasserform einiges Interesse. Sie fehlt noch dem Alluvium des Birket wie auch der heutigen Nilfauna. Sie hat überhaupt erst nach dem Rückgang der Seegewässer und der damit Hand in Hand gehenden Versalzung desselben innerhalb der letzten 17 Jahrhunderte die nöthigen Lebensbedingungen hier vorgefunden und mag dann aus dem brackischen Mariutsee bei Alexandria mit Hülfe von Wasservögeln, welche ihre Eier transportirten, hierher gelangt sein.

Der wirkliche heutige Salzgehalt des Seewassers ist übrigens, wie Schweinfurth durch scharfsinnige Calculation bewiesen hat, ein ganz auffallend geringer, wenn man bedenkt, dass der heutige See nur das durch Concentration entstandene Residuum eines Riesensees war, der zum allermindesten (bei Annahme eines ehemaligen Wasserspiegels von 0 m Meereshöhe) ein 13—14 mal grösseres Volum an Wasser enthielt. Das Verschwinden der im Laufe der früheren Zeiten durch den Nil dem See zugeführten Salzmengen, von denen auch die mergeligen Seeniederschläge bei Dime nur geringe Spuren aufweisen, lässt sich nur erklären durch unterirdischen Abfluss auf Klüften im Boden des Sees (vergl. Profil 2, Taf. XIV).

An die geologisch unbestreitbare Thatsache der ehemaligen Existenz eines grossen Fajūm-Sees schliesst sich direct das archäologische Möris-Problem, dessen definitive Beantwortung den Archäologen und Ingenieuren überlassen bleiben muss, nachdem die Geologie die nöthigen Grundlagen geschaffen. Es handelt sich jetzt nur darum, ob der grosse See von Dime selbst der Mörissee Herodots war, der das ganze Becken erfüllte, oder selbstständig neben ihm noch in dem östlichen höheren Theil der heutigen Provinz, dem „ersten Plateau" von 20—27 m Meereshöhe, ein besonderes Reservoir oder (nach Fourtau) ein höheres, abgeschlossenes Bewässerungsgebiet existirte, dessen Wasser auch in den Nil zurückgeleitet werden konnte. Für den ersten Fall bedarf es vor allem noch einer genauen Feststellung der Höhe des alten Seespiegels (?10 oder 23 m über dem Mittelmeer, die durch sorgfältiges Nivellement der höchstgelegenen Anschwemmungen auf der nördlichen Seeseite, so am Kasr Saga (in 8 km Entfernung vom jetzigen Ufer), zu ermitteln wäre.

[1]) Note on the salt in the Wadi Rayan. 1893.

[2]) Le Nil et son action géologique. II. Le Fayoum et le lac Moeris. Bull. Inst. Egypt. 1895.

4. Die brackische Lagunenzone an der Mittelmeerküste.

Längs der Mittelmeerküste zieht sich jenseits des eigentlichen, rein aus Flusssedimenten aufgebauten Nildeltas [1]) eine Lagunenzone von gemischtem, fluviomarinem Charakter. Die Abgrenzung dieser „mediterranen“ Region gegen die „Süsswasser-Flusssedimente“ ist bereits auf Janko's „geologischer Uebersichtskarte“ des Nildeltas t. 35 zum Ausdruck gebracht. Ebenda ist auch ein besonderer Abschnitt (S. 298—316) der „Seeregion des Deltas“ gewidmet.

Die Umgebung aller dieser Seen besteht bis auf die drei westlichen, bei denen noch pleistocäne Meereskalke hinzutreten, aus Süsswasserschlamm des Nil, Meeresschlamm und Dünensand.

Der westlichste See ist das sog. Wadi oder Mellahet Mariût, das sich von Abusir bis Meks in einem Thal zwischen zwei Kalkrücken eingekeilt hinzieht. Er wurde in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts durch einen künstlichen Damm, der eine Eisenbahn nach Scheich Ali im Mariûtdistrict führen sollte, vom Boheiret Mariût oder dem eigentlichen Mariûtsee abgeschnitten. Da er keinen Zufluss (ausser dem Sickerwasser(!) durch den Damm) und keine Verbindung mit dem Meere hat, trocknet er ganz langsam ein, was jetzt auch noch künstlich durch maschinelle Auspumpung bei Schefachana am Nordende des Dammes beschleunigt wird. Wenn aber Janko im Jahre 1888 glaubte, „es wird kaum einige Jahre dauern, so wird der ganze Wadi trocken sein“, so bemerke ich bloss, dass ich im Jahre 1898 den Wasserspiegel auf der Westseite des Dammes höchstens 2 m tiefer fand als an der Ostseite. Der morastige Ufersaum ist mit vielen Kochsalzwürfeln bestreut und daher weisslich. Auf der röthlichen, concentrirten Salzlauge des Ufers schwimmt eine stellenweise dicke Salzkruste, die auch gewonnen wird. Von Muschelschalen las ich bei meiner Wanderung nach Abusir auf dem trocken gelegten Ufer auf:

Ostrea plicata, Cardium edule, Diplodonta rotundata, Syndosmya ovata, Ampullaria ovata, Valvata nilotica, Hydrobia stagnalis, Melania tuberculata, Planorbis marginatus var. *subangulata.*

Die Inseln im Wadi Mariût sind nach Janko „nicht vom

[1]) Janko, der Monograph des Nilthals (Mitth. aus d. Jahrb. d. k. Ungar. geol. Anst., VIII, 1890), sieht „die nördliche, echte Uferlinie des Deltas“ nicht an der heutigen Meeresküste, sondern „in der südlichen Uferlinie der Seen, welche von jedem Gesichtspunkt aus einer echten Deltabildung entspricht“. „Die schmale Landzunge zwischen Rosette und Damiette ist geologisch älteren (diluvialen) Ursprungs als das Delta selbst und insbesondere dessen nördlichen, sich jetzt entwickelnden Gebiete.“

heutigen See, Flnss oder Meer gebildet, sondern bestehen aus demselben pleistocänen Kalk, wie die 2 umgebenden Kalkrücken".

Der Mariūt-See erhielt in alten Zeiten seine Wasser aus dem Nil, lieferte vor Alexandrien einen von Nilschiffen belebten Binnenhafen und gab sein überschüssiges Wasser durch einen Kanal in den Meereshafen ab. Heute wird die Communication mit dem Mittelmeer durch einen tiefen, nach Art eines Festungsgrabens angelegten Kanal hergestellt, der von der NW.-Ecke des Sees am Fort Schefachana vorbei nach Meks führt.

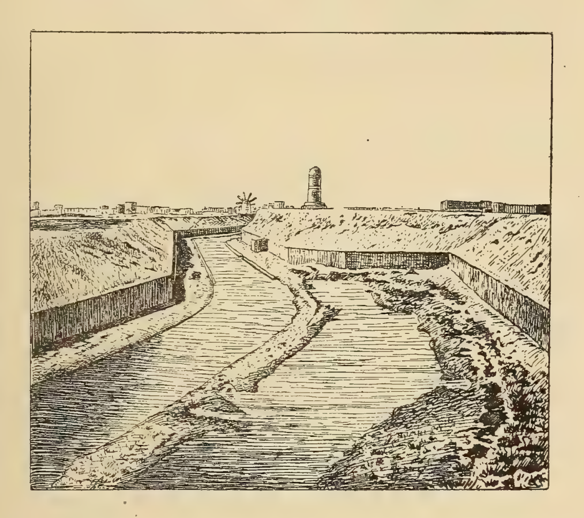


Fig. 32. Verbindungskanal zwischen Mariūt-See und Mittelmeer von S. gesehen. Links (westlich) Stadt Meks, rechts Fort Schefachana.

Von Ablagerungen finden wir am N.-Ufer des Mariūt-Sees bis in die nächste Nähe von Alexandria bei Gabbari vorherrschend prächtigen schwarzen Nilschlamm, der den Kalkfelsen der Landzunge von Alexandria auflagert. An den übrigen Ufertheilen und am Grunde des Sees werden die Süsserwasserablagerungen jetzt meist von salzigen Ablagerungen bedeckt. Die Inseln sind gleichfalls alluvialen Ursprungs, im Gegensatz zu denen des Wadi Mariūt.

Im SO. der Kaserne Schefachana, östlich von dem heutigen Verbindungskanal mit dem Meere, ist durch einen Damm, der sich längs des Nordufers hinzieht und die geplante Eisenbahn von Gabbari nach Mariūt tragen sollte, ein grösseres Stück des Seegrundes trocken gelegt, der sich mit schwarzem Schlamm bedeckt zeigt und Reste folgender Conchylienarten enthält:

Cardium edule mit var. *crassa* Lam. und var. *glauca* Brug. (= *rusticum* auctorum, die Form der Lagunen von Venedig), h.[1])
Corbicula fluminalis, s.[1])
Syndosmya ovata, h.
Trochus turbinatus, s.
Neritina nilotica, s.
Ampullaria ovata, h.
Lanistes Bolteni, s.
Valvata nilotica, s.
Paludina unicolor, h.
Cleopatra bulimoides, h.
— *Pirothi* Jick. var. *unicarinata* Mart., s.
Hydrobia stagnalis, s.
Melania tuberculata, h.
Cerithium conicum var. *Caillaudi*, s., var. *mamillata*, h., var. *typus*, h., var. *Philippii*, s.
Cerithium vulgatum var. *pulchella*, s., var. *minuta*, s.
Nassa neritea, s.
Isidora contorta, s.
Planorbis Ehrenbergi Beck (= *cornu* Ehr.), h.
Planorbis (Segmentina) alexandrinus Ehr., s.

Die hier meines Wissens zum ersten Mal zusammengestellte subfossile Fauna des Mariūt-Sees regt zu mancherlei Betrachtungen an. Den grössten Procentsatz der Arten stellt die Nilfauna, doch ist die Hälfte davon oder noch mehr heute sicher in dem salzigen See ausgestorben, und würden ihre Schalen demnach mindestens aus dem 17. Jahrhundert herrühren, in dem das Becken zuletzt mit süssem Wasser bedeckt war. Die Meeresfauna ist in der Liste nur mit 6 Arten vertreten, die aber sämmtlich typische Bewohner der Lagunen oder Flussmündungen sind, wie *Cardium edule*, *Syndosmya*, *Cerithium conicum*, *C. vulgatum* und *Nassa neritea* oder, wie *Trochus turbinatus*, sich als gemeinste Küstenbewohner unmittelbar an die Wassergrenze halten, also bei Transgression sofort mitwandern konnten. Neu für diese Gegend ist nur die abessinische *Cleopatra Pirothi*, die aber Martens subfossil auch im Fajūm nachweisen konnte. Die oben besprochene alluviale und heutige Fauna des brackischen Birket el-Qerūn hat, wenn wir von der dortigen Abwesenheit aller marinen Formen absehen, manche Anklänge (Reichthum an *Melania tuberculata*, Erscheinen von *Hydrobia stagnalis* u. dergl.) an die des Mariūt-

---

[1]) h = häufig, s = vereinzelt.

Sees. unterscheidet sich aber auch durch das Fehlen von *Ampullaria ovata, Lanistes* und *Isodora,* durch das Auftreten von Unioniden und grössere Häufigkeit von *Valvata nilotica.*

Aus dem Mariût-See gelangt man ostwärts über den anno 1801 durchstochenen Damm, der den Mahmudije-Kanal enthält, zum Abukir-See und weiter dem beinahe damit zusammenhängenden Edku-See, von denen nur der zweite (erst seit 1800) mit dem Meere offen communicirt. Im Gegensatz zu den drei westlichen Seen und dem folgenden Burlus-See besteht beim Edku-See der nördliche, am Meer gelegene Uferstreifen, abgesehen von etwas Dünensand, wesentlich aus unbezweifelbarem Nilschlamm, ohne Spur von diluvialem Meereskalk. Auch recente Meeresanschwemmungen finden sich dort nicht vor, wohl da die nordafrikanische Küstenströmung in die Bai von Abukir nicht hineingelangt.

An dem nun folgenden Unterlauf des wasserreichsten Nilarmes von Rosette finden wir Gelegenheit, die südliche Grenze des heutigen fluviomarinen oder Aestuariumstreifens, innerhalb dessen marine und fluviatile Kräfte noch um die Herrschaft kämpfen und am Oberflächenaufbau zusammen wirken, genauer zu bestimmen. Durch die Nordwinde, welche den grössten Theil des Jahres in wechselnder Heftigkeit wehen, wird bekanntlich nicht nur das Nilwasser gestaut, sondern es werden auch die Meereswogen in die fast gefälllosen Mündungsarme hineingetrieben. Nur bei höchstem Wasserstand vermag der Nil das Meereswasser zurückzutreiben und siegreich bis zu seiner Mündung vorzudringen, wo sein Detritus allerdings nicht, wie man erwarten sollte, gleich niederfallend sich aufhäuft zu einem regelrechten äusseren Schuttkegel oder einer Barre parallel der Küste, sondern durch die starke, ostwestliche Küstenströmung grösstentheils alsbald erfasst und gegen den Golf von Pelusium und die syrische Küste entführt wird. Bei niedrigem Wasserstand aber tritt das Meer in die Mündung, und da, wo seine Wogen vom Winde getrieben das Flusswasser zum Stehen bringen, findet der Niederschlag des Detritus statt. Dieser Ort wechselt mit der Jahreszeit je nach der wechselnden Kraft des Stromes und Windes. Die Barre rückt vor oder zurück. Bei relativ niedrigstem Stand, wenn die Schleusen der Barrage von Batn el-Bakara noch geschlossen sind und gerade das Wehr von Mehallet el-Emir oberhalb Rosette sich nicht in Betrieb befindet, dann strömt das Meerwasser weit stromaufwärts, und so hat sich zwischen Koddaba und Nichleh 30 km unterhalb Kafr ez-Zajat eine wirkliche innere Barre gebildet, welche den Lauf des niedrigen Flusses aufhält und dann jede Schifffahrt unmöglich

macht.[1]) So reicht also hier zu Zeiten der Einfluss des Meeres noch 60 km von der heutigen Mündung aus stromaufwärts.

Ueber die östlich folgenden Gebiete des Burlus und Menzaleh-Sees, wie auch die beiden Hauptmündungen des Nil von Rosette und Damiette habe ich keine Studien gemacht und daher den Ausführungen von Andreossy, Lesseps, Fuchs, Janko, Sickenberger und Fourtau nichts Neues hinzuzufügen.

5. Die Wadi Tūmilāt und Natrūn mit ihren Salzefflorescenzen.

Der östlichste Mündungsarm im Delta war einst das heutige Wadi Tūmilāt. Es ist die einzige alte Mündung des Nil, die von den anderen noch heute durch Diluvium, das Kiesplateau von Salihije getrennt ist.

Wir kamen schon oben zu dem Schluss, dass seit Ablagerung der auf letzterem zu Tage tretenden Diluvialkiese, die sich in gleicher Mächtigkeit auch tief unter dem Nilschlamm (bei Zaqāzīq 35 m) versteckt vorfinden, eine Senkung des heutigen dreieckigen Deltagebiets, einschliesslich des Menzaleh-Sees, vor sich gegangen sein müsse, die dort jene Schichten unter den Meeresspiegel versetzte. In engstem Zusammenhang mit dieser Senkung stand eine gleichzeitige Hebung oder Emporpressung der Randzonen des heutigen Deltas, d. h. der von Diluvialgebilden bedeckten Höhen am N.-Ende der Libyschen Wüste nordnordöstlich vom Wadi Natrūn und des östlichen ehemaligen Deltagebiets mit dem Isthmus. Diese beiden Hypothesen zusammen erklären erst die ungewöhnlichen heutigen Höhenlagen des Diluviums im W. (52,5 m am Solb el-Ambas, 27 km WSW. Kefr Daud = Gubbe Ambe Mischerih bei Schweinfurth) und im O. (40—45 m im O. von Belbēs, im N. des Gebel Fajīd und im NW. und SW. der Zweigstation Nefische) und den grossen Unterschied in der Höhenlage der oberen Grenze des Diluviums. Dieser Höhenunterschied beträgt für den Osten unter Zugrundelegung der Bohrungsresultate von Zaqāzīq etwa 70 m. Vergleicht man die Tiefe der Diluvialkiese im Bohrloch von Rosette mit dem Wasserscheidepunkt Solb el-Ambas zwischen Delta und Wadi Natrūn, so erhält man die Differenzzahl 90 m.

Diese Hypothesen machen dann auch das Versiegen des Stromes verständlich, der einst in das Rothe Meer, d. h. dessen Nordspitze, den Golf von Suēs, einmündete. Das Thal blieb bestehen, aber aus einer Mündung des Nil wurde so ein letzter, kurzer, bedeutungsloser[2]) Zufluss desselben. Zwischen Nildelta

---

[1]) Fourtau, Le Nil. Son action géologique I. Bull. Inst. Eg. 1894, S. 15.

[2]) Judd wies zur Erklärung der Gerölle des Diluviums im Zaqāzīqer Bohrloch auf die Möglichkeit hin, dass ein unweit von

und den Seen des Isthmus hatte sich eine Wasserscheide erhoben. Da das Land flach, das Gefälle überall minimal ist und vielfach die Dünenverwehungen theils an der Südseite des Wadi Tūmilāt, theils mitten darin auftraten, so entstand an Stelle der neuen Wasserscheide eine Kette von abflusslosen Gebieten, in denen sich nothwendig Salzpfannen bilden mussten.

Der Boden des Alluviallandes im Wadi Tūmilāt war ursprünglich nicht anders beschaffen als im Nilthal, aber er verschlechterte sich zusehends mit dem Ausbleiben der regelmässigen Ueberschwemmungen in der zweiten Hälfte des Alluviums, mit den Sandverwehungen und besonders der Anreicherung an Salzen infolge des mangelhaften Abflusses.

An Bodenarten findet man graublauen Thon, sandigen Lehm und Sand. Der Kalkgehalt zeigt sich in Kalkconcretionen, die bis zu Faustdicke anschwellen. Alle tieferen Regionen im Thal sind reich an Salzen, Chlornatrium, Natriumsulfat, Natriumcarbonat, Eisenoxyd und Raseneisenstein. Diese Erscheinung hat die gleiche Ursache wie der bekannte Salzgehalt in den Natronseeen und in allen abflusslosen Wüstengebieten, in denen sich eine, wenn auch geringe, Regenwassermenge aus der Umgegend ansammelt und verdunstet. Die Beschaffenheit und das gegenseitige Mengenverhältniss der Salze richtet sich nach den Salzen, die aus der Umgebung in Form von Lösungen zugeführt werden und den jeweiligen chemischen Umsetzungen mit Beihülfe von Bacterien, Algen und höheren Pflanzen. Die hier bei der Entstehung des Glaubersalzes und Natriumcarbonats nothwendigen Grundsubstanzen sind *Gyps*, *Chlornatrium* und *Eisenoxyd*, während kohlensaurer Kalk überflüssig erscheint. Diese Salze müssen in den Tümpelwässern vereinigt sein, ausserdem aber als wichtigster Factor noch die *pflanzlichen Organismen*. Gäbe es keine Vegetation im Wasser, insbesondere keine Bacterien, so würden diese Salze bei starker oder gänzlicher Verdunstung des Wassers sich so am Boden niederschlagen.

Gewissen *Bacterien* kommt zunächst die wichtige Fähigkeit zu, Sulfate, darunter auch Gyps, zu zerstören und unter Vermittlung von Schwefelcalcium als schnell vorübergehendem Zwischenproduct *Schwefelwasserstoff* zu bilden ($SO_4Ca + 2H_2O + C_2 = SCa + 2CO_2 + 2H_2O = Ca(HCO_3)_2 + SH_2$). Letztgenanntes Gas, dessen Spuren man überall im feuchten Boden wahr-

---

Zaqāzīq mündender Fluss von Osten her durch das Wadi Tūmilāt-Gerölle des Sinai herbeigetragen habe. Diese Möglichkeit ist ausgeschlossen. Denn das Wadi Tūmilāt existirte als solches in jener Zeit noch gar nicht, sondern ist alluvialen Alters. Während des Diluviums aber erfüllte der Nil in breitem Strom diese ganze Gegend bis zum Rothen Meere mit seinen Wassermassen.

nimmt, spielt nun seinerseits die wichtigste Rolle in weiteren chemischen Processen. Da dieselben mannigfaltiger und complicirter Natur sind und zu ihrem vollen Verständnis einer ausführlichen Erörterung unter Darlegung der jeweiligen, local vielfach wechselnden Verhältnisse bedürfen, so will ich hier nur die allerwichtigsten Momente kurz erwähnen und reservire mir im Uebrigen dieses chemisch geologische Thema für eine besondere Besprechung in der Zeitschrift für praktische Geologie.[1])

Der vorzugsweise nach obiger Formel gebildete Schwefelwasserstoff fällt sofort aus der Lauge die vorhandenen Eisenverbindungen in Gestalt von Schwefeleisen aus, das dem Schlamm aller Natronseeen seine charakteristische Färbung verleiht. Das Schweifeleisen oxydirt sich da, wo es mit der Atmosphäre in Berührung kommt und durch die Sonne erwärmt wird. Nahe der Oberfläche wandelt es sich vorübergehend in Vitriol oder Eisensulfat um. Jetzt erst ist an eine Reaction des im Wasser gleichzeitig enthaltenen Chlornatrium zu denken, das dem gelösten Gyps und Kalk wie auch dem Schwefelwasserstoff gegenüber sich ganz beständig erwies. Eisenvitriol ist bekanntlich eine an der Luft schnell zerfallende Verbindung, aus der Schwefelsäure leicht frei wird, um andere Verbindungen zu suchen, wodurch sie auf ihre Umgebung zerstörend einwirkt. In diesem Falle bildet sie mit dem Chlornatrium das Natriumsulfat oder Glaubersalz,[2]) das in der Lauge gelöst bleibt, während sich Eisenoxydhydrat (Raseneisenstein) an den Rändern des Tümpels ausscheidet. Erst bei gänzlicher Verdunstung des Wassers krystallisirt auch das Natriumsulfat aus oder efflorescirt an der Oberfläche, so dass es zusammen mit Chlornatrium bald als Kruste, bald als weisser Schnee über dem noch feuchten, von S_2Fe und H_2S erfüllten, stinkenden Schlamm erscheint. So weit geht der Process an einfachen kleinen Tümpeln vor sich, in dem wohl Bacterien existiren, aber sonstige Vegetation fehlt.

[1]) Im März 1898 wurde mir seitens der Aegyptischen Regierung der Auftrag zu teil, im Wadi Tūmilāt besondere Studien über die Entstehungsursache der dortigen, für die Kultur schädlichen Natriumsalzefflorescenzen anzustellen. Man hoffte, sobald der wahre Ursprung derselben erkannt sei, besser in der Lage zu sein, Mittel zur Beseitigung derselben und zur Kultivirung des unfruchtbaren Terrains zu finden. Die Ergebnisse dieser Studien an verschiedenen Stellen des Thals habe ich dann in einem ausführlichen Gutachten dargelegt, welches dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten übergeben wurde.

[2]) Noch eine andere Entstehung des Natriumsulfats ist denkbar, aber noch nicht genügend geprüft, nämlich direct aus H_2S-Gas durch gewisse Bakterien, denen die Eigenschaft zukommen soll, aus ihm den Schwefel nicht nur aufzunehmen, sondern ihn auch zu oxydiren, d. h. Sulfate zu bilden durch Entnahme von Sauerstoff aus der Luft.

Wo aber in Sümpfen sich reichliches pflanzliches Leben entwickelt (*Typha, Juncus, Scirpus, Phragmites,* neben niederen Organismen, Algen und Schizophyten), da entsteht das Natriumcarbonat. Sowohl die abgestorbenen verwesenden Pflanzentheile, als auch noch lebende Büsche zeigen sich ganz von Natriumcarbonat durchdrungen und wie von Reif bedeckt. Es sind also die Pflanzen, welche die Carbonisirung des Natrium bewirken durch Zerstörung des Glaubersalzes, wobei wieder H_2S gebildet wird ($SO_4Na_2 + C_2 = Na_2S + 2CO_2$; $Na_2S + H_2CO_3 = Na_2CO_3 + H_2S$). Neben dem erst durch verwickelte Vorgänge gebildeten Natriumcarbonat und -sulfat ist natürlich das ursprüngliche Kochsalz auch als Ausblühung vorhanden, besonders in der randlichen Umgebung der Lachen.

Eine recht charakteristische bunte Salzpfanne befindet sich im Bezirk Mahsanah, östlich vom Gebel Ritabe bei dem Dorfe Abu Zet, eingeschlossen zwischen dem Damm des alten Ptolemäuskanals im N. und einer Düne im S. Das rothbraune Wasser, welches stellenweise schwefelgelbgrünen Algenschlamm, sowie Pflanzenwurzeln mit anhängenden Hemipterenlarven enthält, ist umgeben von blaugrünem Schlamm mit Schwefelwassertoff und Schwefeleisen, dann folgt ein blendend weisser Gürtel aus schneeartigem trockenen Staub mit Wurzelstöcken von Binsen, kleinen Pflanzentheilen und Larvenleichen. Auf der Nordseite, wo die Efflorescenzen fehlen, tritt an Stelle dieser Zone Binsengebüsch. Weiter nach aussen kommt dann ein Streifen mit feuchtem, schwach kochsalzhaltigem Sand und endlich in der Peripherie etwas erhöht, Klee- und Bohnenfelder. Eine Probe des weissen Salzstaubes wurde im chemischen Laboratorium des Salzdepartements analysirt, wobei sich folgende Zusammensetzung ergab:

Flüchtig bei 100°: Hygroskopisches und Krystallwasser	13,98
Organische Substanz	1,15
Quarzkörner	6,69
Gebundene Kieselsäure	7,68
Eisen und Aluminiumoxyd	6,76
Mangan	Spur
Kohlens. Kalk	3,76
Kohlens. Magnesia	0,43
Natriumsulfat	17,81
Natriumcarbonat	30,54
Chlornatrium	10,55
	99,55

Processe, wie die geschilderten, haben sich nun seit Jahrhunderten und -tausenden, d. h. seitdem im Wadi Tūmilāt abflusslose Gebiete existiren, wiederholt. So ist das Chlornatrium der Umgegend mehr oder weniger ausgelaugt, und im Thalgebiet hat sich neben ihm Natriumsulfat und -carbonat an allen tiefen

Stellen angehäuft, wogegen der ursprüngliche Gyps, das in der Wüste meist vorherrschende Salz, hier im Alluvialland kaum mehr nachzuweisen ist. In der Tiefe dürfte das Natrium wohl, wie im Wadi Natrūn, hauptsächlich in Form der Sesquicarbonatverbindung oder Trona ($Na_2CO_2 + 2NaHCO_3$), die sich im Schlamm hält, vorliegen.

Im Wadi Natrūn ist der Seeboden einer Anzahl von Seeen von einer ca. 2—4 m mächtigen Schicht von sog. „Katyre" unterteuft, deren oberste Schicht Kortaja heisst. Diese besteht aus einer teigartigen Mischung von Natriumsesquicarbonat mit Sand, Schlamm und mehr oder weniger häufigen Natriumsulfatkrystallen. Die Schicht ist kohlschwarz und wird beim Trocknen weisslich. Das Profil eines solchen Natronsees stellt sich folgender Art dar:

Oben:
Kochsalzkruste auf dem Wasser,
Wasserlauge,
20—30 cm Sultāne oder Sodā, d. h. reines krystallinisches Natron,
Kortaja oder Thonschlamm mit Sulfat,
Katyre mit Natriumsesquikarbonat.

Zwischen dem Wadi Tūmilāt und dem Wadi Natrūn besteht eine grosse Aehnlichkeit. Beide liegen am Nordende der Aegyptischen Wüsten in der gleichen klimatischen Zone. Hier wie dort ist ein Gebiet ohne natürlichen Abfluss bei Wüstenklima. An beiden Stellen findet sich ein horizontaler und verticaler Wechsel von gyps- und salzhaltigen Thonstraten und Sand, eine fluviomarine Bildung. An den Rändern der Thäler wie auch im Innern giebt es Dünen. An den tieferen Stellen des Thalgrundes sind Salzpfannen an den höheren Efflorescenzen. Im Alluvialboden hat sich mit der Zeit ein Schatz an Natriumsesquicarbonat und Natriumsulfat angehäuft.

Man hat vielfach auch geglaubt, dass wie das Wadi Tūmilāt, so auch das Wadi Natrūn einen ehemaligen Arm des Nil in prähistorischer Zeit darstelle. Dem ist aber nicht so, wenigstens so weit es sich um den Nil der Alluvialzeit handelt. Aus den vorhergegangenen Abschnitten kennen wir jetzt die Geschichte des Wadi Natrūn. Sie geht in weiter zurückliegende Zeiten zurück. Das Wadi Natrūn ist älter. Die Schichten, welche unter der alluvialen Oberfläche seinen Untergrund bilden und es unmittelbar umgeben, sind nicht spätdiluvial, sondern unterpliocän. Zur Diluvialzeit ergoss allerdings der gewaltige Nil auch noch über diese Gegend seine Fluthen, deren Spuren uns aber im Thal selbst kaum noch entgegentreten, sondern sich deutlich erst auf den nördlichen, später emporgehobenen Höhen zeigen. Möglich, ja wahrscheinlich ist so allerdings, dass während des mittleren Diluviums, der Hochterrassenzeit, sich hier am Südrande des damaligen Deltas ein

Arm nach W. hinzog und, tektonische Störungen benutzend, ein Thal erodirte. Während der ganzen Alluvialzeit aber gab es hier keinen durchgehenden Fluss, es herrschten allein die Agentien der Wüste, denen die Herausbildung des Thals in seiner heutigen Gestalt zuzuschreiben ist. Dieses höhere Alter, das völlige Fehlen einer Entwässerung mindestens seit der Mitte der Diluvialperiode, giebt auch die Erklärung für den grösseren Reichthum des Wadi Natrūn an Natronsalzen als im Wadi Tūmilāt, das heute noch nach O. zum Timsāhsee hin künstlich drainirt wird.

6. Die Dünen auf ägyptischem Boden. Die Winderosion.

Nach der Schilderung der auf nassem Wege in Fluss oder Meer gebildeten Ablagerungen bleiben uns noch die festländischen oder subaerischen Producte der Alluvialzeit zu besprechen. Unter ihnen treten in erster Linie die Dünen hervor, da sie im Relief des Landes eine oft hervorragende Rolle spielen.

Wie sonst, hat man auch in Aegypten zu unterscheiden zwischen Küstendünen und Continentaldünen, denen sich aber noch eine dritte Gruppe, die Flussthaldünen, zugesellen. Was das Material betrifft, so ist es in den meisten Fällen Quarzsand. Oft aber richtet es sich mehr nach dem Untergrund. So bestehen die Dünen auf dem äusseren Küstenkalkzuge im N. des Wadi Mariūt zwischen Abusir und Tabiet el-Agmi rein aus Kalkoolithkörnern, die dort am Ufer neu gebildet werden (ähnlich wie am Ufer des nördlichen Suēsgolfs bei Ajun Mūsa etc.). In der Arabischen Wüste gesellen sich kalkige Partikel, auch kleine Nummuliten, dem Sande zu.

a. Die Küstendünen sind immer der Küste parallel gestreckt. Man findet sie längs derselben namentlich bei Abusir, zwischen Burlussee und Damiettemündung und im O. von Pelusium über el-Arisch bis zur palästinischen Grenze, wo sie weit ins Innere hineingehen.

b. Flussthaldünen: Innerhalb des Deltagebiets giebt es Dünen anderer Entstehung, nämlich im Zusammenhang mit ehemaligen Sandbänken. Ihr Material wurde nicht von der Meeresbrandung, sondern vom Fluss geliefert und ihre Richtung ebenfalls vom Lauf der Flüsse bestimmt. Da letzterer aber im Laufe der Zeit sehr gewechselt hat, so wird es oft schwer, die richtige Deutung für die Entstehung der Dünen zu finden.

Auf dem Ostufer des Abukir-Sees beobachtete Janko zwei zu einander rechtwinklig stehende Dünenreihen. Die dem Meere genäherte zieht sich 4—5 m hoch in einer Ausdehnung von 6 km nach S. und endigt dann plötzlich in einem Sumpfe, die zweite läuft von der Südspitze des genannten Sees gegen O. dem Kanal

von Alexandria entlang. Nach Janko legte der alte Canopusarm zu beiden Dünen das Fundament. Vom Edkubecken, also von O. kommend und zur alten kanopischen Mündung bei Abukir strebend, baute er, von der eindringenden Meeresfluth aufgestaut, vor sich als Barre vertical auf die Hauptrichtung der Strömung, d. h. in N.—S.-Richtung, die erste Reihe der Sandbänke auf, die nach Trockenlegung zur Grundlage der jetzigen nordsüdlichen Dünenreihe wurde. Als dann die Hauptrinne verstopft wurde, wandte er sich gegen S. und legte den Grund zur zweiten Dünenreihe, die sich stärker als die erste entwickelte, da der durch den Wind herbeigeführte Sand viel dazu beitrug, während diese N.-Winde an der ersten Dünenreihe nur wenig mitarbeiten konnten. Endlich verstopfte sich auch diese Mündung. Der zugleich sich mächtig entwickelnde Rosettearm und die Anlage des Alexandriakanals legten den Canopusarm lahm, und das Becken von Edku wurde durch Verlust seiner beiden Ableitungskanäle zum separaten See.

Ob diese Hypothese Jankó's annehmbar sind, bin ich leider ausser Stande zu beurtheilen.

Etwas räthselhaft erscheinen auch die von mir beobachteten Verhältnisse im Wadi Tūmilāt. Der westliche Theil desselben, die Gegend von Kassasin, ist — von unbedeutenden Dünen mitten im Kulturland abgesehen — im S. von grösseren Dünen begrenzt, welche parallel zum Thal von OSO. nach WNW. streichen, mit 34—35^0 Neigung steil nach N. direct zum Kulturland einfallen und ebendahin wandernd letzteres bedrohen. Die Windrichtungen, welche hier das Jahr über herrschen, sind N., NNW. und NW. Die S.-Winde dagegen wehen nur einige Tage während der Wintermonate. Zwischen diesen Dünen findet man $4^1/_2$ km südöstlich von Kassasin 2—300 m vom S.-Rande des Kulturbodens entfernt Spuren eines uralten Flussarms in Gestalt von schlammbedeckten Flächen mit gebleichten Schalen von *Unio*, *Corbicula*, *Ampullaria*, *Paludina*, *Cleopatra* an mehreren tiefen Stellen. Die Geschichte kennt keinen Kanal, der hier durch die heutige Wüste soweit südlich von den Kulturflächen angelegt war, an deren Südrand im N. der Düne noch der alte Trajankanal als schilfbedeckte Furche sichtbar ist. Die Sandmassen sind hier offenbar nur die vom Winde aufbereiteten Theile früherer Sandbänke eines vielleicht noch in das prähistorische Ende der Diluvialzeit fallenden Flusslaufes. Sie wurden in der Richtung des letzteren aufgeschüttet und wechselten mit spärlichen, conchylienreichen Schlammlagen ab, so wie wir das vom heutigen Alluvium des Nil kennen (vergl. oben S. 458 Fig, 31).

Von Mahsana an, wo der bis dahin zusammenhängende Alluvial-

streifen sein Ende erreicht und trogartige, abflusslose Einsenkungen an seine Stelle treten, werden die Dünen in der östlichen Hälfte des Wadi Tūmilāt bis Ismailia häufiger und treten überall, auch mitten im Thal, auf. Auch dort beobachtete ich, wenigstens im S. des Mahsanasees, ein steiles Einfallen einer 8 m hohen Düne nach N., doch mag gerade an dieser Stelle die Existenz dieses Wassers, dessen Wellen vom N.-Wind gegen die Dünen getrieben werden und ihren Fuss benagen, jenes Steilufer bedingt haben. Jedenfalls ist aber im Wadi Tūmilāt die Richtung der Thaldepression bezw. der einzelnen Tröge unbedingt bestimmend für die Richtung der Dünen.

Sind Jankó's und meine Erklärungen richtig, dann folgt daraus der vielleicht auch allgemein gültige Satz, dass nur in der Nähe der Meeresküste, wo die stauende Wirkung des eindringenden Meereswassers die Niederschläge des Flussdetritus wesentlich beeinflusst, die Sand- und Schlammbänke sich vertical zur Flussrichtung aufschichten, in den übrigen Theilen des Flussthales aber parallel zum Strom. Und die ursprüngliche Richtung der Sandbänke bleibt nachher auch den auf ihnen aufgebauten Dünen trotz entgegenstehender Richtung von Winden anhaftend.

Im Nilthal selbst spielen die Dünen eigentlich keine Rolle, da die nivellirende Thätigkeit des Flusswassers der des Windes entgegenarbeitet und die Alles bedeckende Hochfluth die auf den Sandbänken entstandenen Erhöhungen wieder einebnet. Nur auf den diluvialen Uferterrassen, die das Flusswasser heute nicht mehr erreicht, können sich vereinzelte, niedrige Dünen bilden und zwar in der Richtung des Thales.

c. Auch die Continentaldünen sind wie die Flussthaldünen abhängig vom Relief des Untergrundes, mehr aber noch vom Winde.

In gebirgigem Terrain, wie der Arabischen Wüste, sind die windgetragenen Sandmassen immer nur von beschränkter Ausdehnung und verschiedenartigster Gestalt und Grösse. Sie häufen sich hinter schützenden Vorsprüngen des Bodens, Pflanzenbüschen, Gesteinsblöcken und dem Wind abgewandten Bergabhängen an, finden sich aber fast nie auf den Plateaus.

Die Libysche Wüste bietet, wie wir wissen, in ihrem einförmigen Relief meist weniger Deckungen gegen den Wind. Die hier vorhandenen grösseren Depressionen sind aber wahre Sammelbecken für den äolischen Sand. Dahin gehören zunächst die Vorkommnisse im Wadi Natrūn und an der Hattije Moghara, wo niedrige Dünen (in Moghara 6 bis 18 m hoch) die dortigen Salzseen zuweilen rings und zwar mit jedesmal steilem Abfall zum Wasser hin umziehen (vergl. Fig. 33 auf Seite 476).

Der gleichen Kategorie fallen die Dünenanhäufungen in den

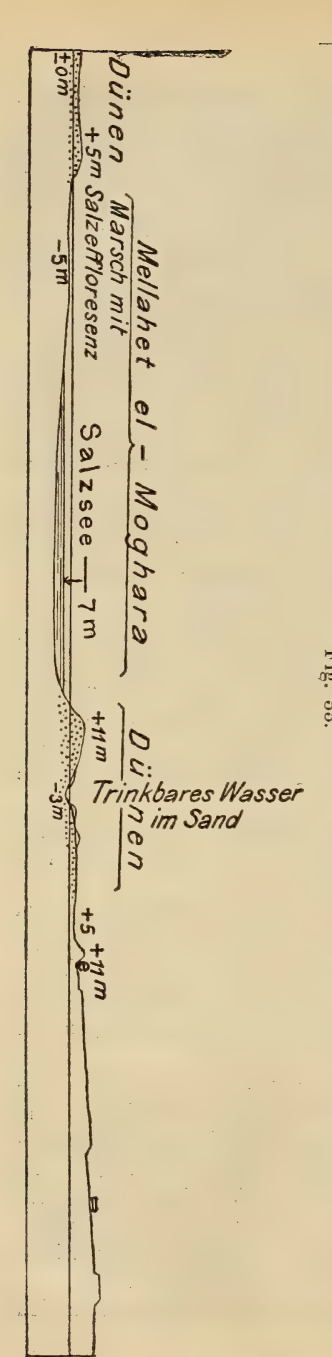


Fig. 33.

Oasen Rajan und Moēleh im S. des Fajum, im O. der Oase Farafrah am Rande des Eocänplateaus und in der Oase Iddaila westlich Farafrah, einer Depression im Eocänplateau, zu.

Eine andere, auffälligere Erscheinung in der Libyschen Wüste bieten die Dünenzüge auf den Plateaus. In geringer, meist gleichbleibender Breite erstrecken sie sich bandartig in gerader Linie über bedeutende Entfernung in der gleichen Richtung von NNW. nach SSO., die der herrschenden Windrichtung entspricht. Dem ersten solchen, allerdings noch unregelmässigen und, wie es scheint, lückenhaften Zug begegnen wir im NO. der Libyschen Wüste. Sein nördlicher Anfang dürfte dem diluvialen Plateau im SSO. von Abusir angehören, da wo Junker[1]) auf seiner Route vom Rand des Nildeltas nach Haschm el-Aigle zweimal „Rhames“ (= Sand) und „Sandberg“ verzeichnet. Von da streicht er über Bir Afûne im W. des nördlichsten Natronsees Eggar mit Unterbrechungen (?) bis zu dem Oligocänplateau im N. der Westspitze des Birket el-Qerun.

Ein völlig zusammenhängendes Dünenband von über 500 km Länge durchzieht das ganze Libysche Eocänplateau von der Gegend südwestlich Moghara an, am Nordende der Oase Baharije vorbei, bis nahe zum Südabfall des Plateaus nördlich der Chargeh-Oase[2]). Aber

[1]) Petermann's Mitth. 1880, t. 9.
[2]) Beadnell: Recent Discoveries in the Nile Valley and Libyan Desert. An English Translation of a paper

noch weiter setzt es sich genau in der Verlängerung jenes Streifens vom Gebel Taaref an südwärts durch die ganze Chargeh-Oase in einer Breite von 7—12 km fort.[1] Sein Südende ist noch nicht bekannt. Das Sandmaterial dieses Dünenzuges dürfte in erster Linie den in der Umgegend von Moghara und südöstlich davon verbreiteten, sandig kiesigen, fluviatilen und fluviomarinen Absätzen des obereocänen, oligocänen und miocänen Libyschen Urnil entstammen.

Ein ganz ähnlicher auffallender Dünenzug von ca. 7 km Breite lässt sich auch in der westlicheren Oasendepression Dachl vom Kasr Dachl an mindestens 75 km weit nach S. verfolgen.[2] Derselbe steht in ursächlichem Zusammenhang mit der Existenz der erwähnten grossen, langgestreckten Sandellipse im SO. der Oase Farafrah, die genau die Verlängerung jenes Dünenzuges einnimmt. Dort hat sich der Flugsand unter dem Schutz des N.-S. gerichteten Eocänplateauabfalles angesammelt, aber auch weiter südwärts auf das Plateau nördlich Dachl selbst hinaufgezogen, von wo er dann weiter in die letzte Depression geblasen wurde.

Der vierte, westlichste, 15 km breite Dünenzug wurde von der Rohlfs'schen Expedition ca. 90 km westlich von Kasr Dachl vor der Localität Regenfeld überschritten. Der Lage nach könnte hier an einen Zusammenhang mit den nordnordwestlich gelegenen Sandmassen der Oasendepression Iddaila gedacht werden.

Eine besondere letzte Dünenkategorie stellt das breite Grosse Libysche Sandmeer südlich der Oase Siuah dar, das Dünen von 100 m Höhe birgt und dessen Westgrenze noch unbekannt ist. Als eine undurchdringliche Mauer von ungemessener Breite schliesst es das Land Aegypten im W. ab.

Dass der Wind, dem die Dünen ihren Aufbau verdanken, zugleich das allerwichtigste zerstörende Agens des Wüstenklimas ist, wird allgemein anerkannt. Nachdem J. Walther diese Erscheinung der Deflation wiederholt so eingehend geschildert hat, ist es überflüssig, darauf noch näher einzugehen. Ihr ist die weitere Herausbildung der heutigen Wüstenoberfläche in erster Linie zuzuschreiben, doch waren überall die Grundzüge des Reliefs in den vergangenen feuchten Pliocän- und Diluvialperioden vorgebildet. Dass Walther die Wirkung der Deflation wie auch der andern erodirenden Wüstenphänomene etwas überschätzt hat,

---

communicated to the Intern. Geolog. Congress. Hertford 1900. Darin: Sketch Map of the Oasis of the Libyan Desert.

[1]) Ball, Kharga Oasis. Its Topography and Geology. Cairo 1900, pl. XIV.

[2]) Beadnell. Dakhla Oasis. Its Topography and Geology. Geological Survey Report IV. Cairo 1901.

indem er sogar die heutigen tiefen Wadis lediglich als ein Werk des Wüstenklimas hinstellt,[1]) das habe ich schon oben berührt.[2]) Vielleicht liegt es daran, dass er seit vielen Jahren sich mit allzugrosser Liebe in das Problem der Wüstenbildung versenkt hat und dabei dem Studium der geologischen Vergangenheit der heutigen Wüstenländer weniger Aufmerksamkeit widmen konnte. Aber nur aus der Vergangenheit oder Geschichte ist die Gegenwart voll und ganz zu verstehen. Ueberzeugt bin ich, dass, hätte WALTHER wie ich den Westrand der Arabischen Wüste mit den Mündungen der grossen Wadis und ihren lacustren und fluviatilen Diluvialbildungen systematisch genau Blatt für Blatt geologisch kartirt, anstatt dieselbe Wüste nur an einigen Stellen zu durchqueren, und hätte er ausserdem auch die geröllebedeckten Flächen an den Rändern des heutigen Deltas näher kennen gelernt, so hätte er gleich mir erkannt, dass thatsächlich auch noch andere Kräfte als die des regenarmen Wüstenklimas in Aegypten in jüngeren Perioden erodirend und accumulirend thätig gewesen sein müssen.

Mit SICKENBERGER und WALTHER stimme ich darin überein,

---

[1]) WALTHER, Das Gesetz der Wüstenbildung. S. 44.

[2]) Auch A. BALTZER, der die algerischen Wüsten bereiste, ist bereits in einem gehaltreichen Vortrage: „Vom Rande der Wüste", (Mitth. d. naturf. Ges. in Bern, 1895, S. 33) der einseitigen Betonung der Deflationswirkung mit treffenden Worten, denen ich mich durchaus anschliesse, entgegengetreten: „Zugegeben, dass die Deflation in Verbindung mit Sandgebläse und Insolation ihr Theilchen zur Ausweitung beigetragen hat, bin ich doch überzeugt, dass es sich bei dem zerschnittenen Tafelland, nordwestlich von Biskra, in erster Linie um Wassererosion handelt." Den Satz: Der „Zeugen" „absolutes Fehlen auf der ganzen Erde mit Ausnahme der Wüsten" können wir nicht unterschreiben, so wenig wie den Satz, dass die Bildung von Zeugen an das Wüstenklima gebunden sei. Dagegen ist ein Modellirung der Berge durch das „Sandgebläse" mit Bezug auf die feinere Architektur der Felsen und die Gratbildungen zuzugeben. WALTHER's Ausführungen über Deflation haben mich auch rücksichtlich der heiklen Frage der Entstehung der Thäler im Innern der Wüste nicht völlig überzeugt. Ohne die thalbildende Wirkung dieses Agens als Theilfaktor leugnen zu wollen, möchte ich doch den Prozentsatz, welcher der Erosion am Gesammteffekt zukommt, WALTHER gegenüber, vermehren. In dieser Beziehung mache ich geltend, dass Circusformen, abgesehen von den Alpen, in unserem Jura und in der Molasse häufig vorkommen, wo doch Niemand an Windwirkung denkt; ferner dass sich „Säulengänge" sowie kesselförmige Aushöhlungen auch in unserem Jura und in der sächsischen Schweiz an den Felswänden finden. Können ferner nicht alte breite Erosionseinschnitte durch Sand eingedeckt und dadurch gewissermaassen conservirt worden sein, ist also das Relief der Wüste nicht schon zum Theil ältern vordiluvialen Datums? Müssen so viele Wadis als nur vom Wind aus dem gelockerten Anstehenden herausgeblasen betrachtet werden? etc."

dass die andauernde einebnende Wirkung des sandbeladenen Windes erst die einseitigen Umrisse der heutigen grossen libyschen Oasen hervorbrachte. Wie im S. von Farafrah, so existirte einst auch im S. von Dachle und im W. von Chargeh ein Steilrand jenseits einer durch Spalten oder Dislocationen mitbedingten Thalfurche. Die über das eocäne Hochplateau hinwegfegenden nördlichen und nordwestlichen Winde trafen nun „mit voller Macht auf den gegenüberliegenden Steilrand und brachten ihn allmählich zum Verschwinden, indem sie ihn in eine langsam ansteigende, den Wind ablenkende Ebene verwandelten“.[1] Aber ich kann mich unmöglich mit Sickenberger einverstanden erklären, wenn er den Nubischen Sandstein im S. der Oasen lediglich für das äolische Product dieser Winde erklärt und damit Zittel's und neuerdings Ball's stratigraphische Ergebnisse und ihre Auffassung des Sandsteins (mit seinen fossilen Baumstämmen) als Liegendes der petrefactenreichen Danienschichten über den Haufen wirft.

7. Sonstige Wüstenphänomene. Kalkkruste. Gypsbreccie. Braune Schutzrinde und Patina.

Ausser der Deflation giebt es noch andere Einwirkungen des heutigen Wüstenklimas Aegyptens auf die trockene Erdoberfläche.

Die Erosionen durch Gewitterregen, deren Bedeutung Walther vielleicht in zu helles Licht gerückt hat, erstrecken sich eigentlich nur auf die nördlichen Gegenden Aegyptens und den Sinai. In Oberägypten gehört Regen zu den ganz vereinzelten Naturerscheinungen, die nicht alle Jahre auftreten und dann meist von geringer Stärke sind. Grössere ausgedehnte Regengüsse kommen höchstens alle 6—8 Jahre einmal vor und werden dann von der eingeborenen Bevölkerung als Naturwunder angestaunt.

Die Wirkung der Insolation und Temperaturschwankungen ebenso wie die der intensiven Verdunstung und des Aufsteigens von Salzlösungen aus der Tiefe ist von Walther so eingehend und meisterhaft geschildert worden, dass sich da nur wenig Neues hinzufügen lässt. Dieses Neue betrifft die Oberflächenkrusten und ihre Verbreitung.

In Bezug auf die Oberflächenbildungen möchte ich die ägyptische Wüste in 3 Zonen theilen, deren Verschiedenheit mit der der Regenmenge zusammenhängt. Schon ein Blick auf eine Karte der jährlichen Vertheilung der Regenmengen[2]) lehrt, dass Aegypten zwei klimatischen Zonen angehört.

---

[1]) Walther, l. c. S. 48.

[2]) z. B. in Berghaus Physikalischem Atlas. III. Abth. Meteorologie XI, Nr. 37.

Das Delta und der nördlichste Küstenstreifen der Libyschen Wüste gehört noch zur Region der regelmässigen mediterranen Winterregen, ebenso wie Syrien, Tunis, Algerien und Marokko. Dementsprechend sind dort auch die Oberflächenbildungen ähnlich wie in genannten Ländern. Die leichter löslichen Salze des Bodens, Kochsalz und Gyps, sind hier, wie im gemässigten Klima Europas, durch natürliche Drainage aus dem Boden ausgelaugt. Da aber die Verdunstung, namentlich in Anbetracht der starken Seewinde, doch noch ebenso beträchtlich ist wie im Innern der Wüste, so wird auch hier das Grundwasser in den Capillarröhren des Gesteins an die Oberfläche gesogen und da es jene Salze nicht mehr vorfindet, so bringt es andere schwererlösliche an die Oberfläche mit und lässt sie daselbst verdunstend als Kruste zurück. So entstehen die harten Krusten von hellröthlichem bis bräunlichem, grauem oder weissem, schwach kieseligem Kalk. Sie setzen sich aus kohlensaurem Kalk, gebundener Kieselsäure, Eisenoxyd und Wasser mit Spuren von Chlornatrium zusammen. Als Einschlüsse sind Quarzkörner, Feuersteinstücke etc. der Wüstenoberfläche, sowie Schalen von *Helix* und anderen noch lebenden Landschnecken eingebettet.

Schon meine früheren Studien über die Geologie des Atlasgebirges hatten mich auf diese Kalkkrusten aufmerksam werden lassen.[1]) Letztere bekleiden in einer Stärke bis zu 1 m z. B. die welligen Erhebungen der Ebene zwischen den Sebchen von Tunis, überhaupt ausgesetzte, trockene Stellen, wo die Verdunstung am intensivsten ist. In den Hochplateaus Algeriens und im Innern Marokkos verbreiten sie sich (bis 50 cm stark) über ungeheure Flächen, völlig unabhängig vom Relief und der Beschaffenheit des Untergrundes. Wo sie trockenes Gestein, z. B. Sande, wie zwischen Boghar und Djelfa, bedecken, stellen die Eingeborenen vielerorts mit einfacher Durchbrechung und Unterhöhlung dieser festen Schutzdecke leicht eine Erdwohnung her, in der sie gegen die Kälte des Winters geschützt sind.[2])

In Nordsyrien fand ich 1888 diese gleichen Eluvialbildungen im Innern an den Rändern der nordsyrischen Wüste zwischen Homs, Selemije und Aleppo in einer Mächtigkeit bis zu 50 cm.[3])

[1]) Blanckenhorn, Die geognostischen Verhältnisse von Afrika. I. Der Atlas, das nordwestafrikanische Faltengebirge. Ergänzungsheft 90 z. Petermann's Mitth. 1888, S. 46.

[2]) l. c. S. 50.

[3]) Blanckenhorn, Zur Kenntniss d. Süsswasserablagerungen u. Mollusken Syriens. Palaeontographica XLIV, S. 89. Von zwei aus der Wüste bei Selemīje und Hamā mitgebrachten Proben wurde das Bindemittel auf seine Zusammensetzung chemisch geprüft. Das Ergebniss war:

Bei Cisternenanlagen sah man die harte Bank durchbrochen und unter ihr dann mit Leichtigkeit das Wassersammelbecken in den liegenden Mergel-, Thon- oder Kalkschichten ausgehöhlt.

In Palästina hatte zuerst O. FRAAS[1]) auf die eigenartige Erscheinung dieses kalkigen, oft breccienartigen „Conglomeratgesteins“ im Gebirge Juda hingewiesen, sie gut beschrieben und abgebildet. Das Gestein führt in Jerusalem übrigens auch einen eigenen Namen „Nari“. Nach meinen Aufsammlungen 1894 hat später mein Schüler SACHSSE[2]) den Nari noch einmal untersucht und besprochen.

Im Jahre 1898 war ich nun so glücklich, die gleiche Kalkkruste auf einer Reise von Meks nach Moghara wiederzuerkennen. Sie überzieht in einer Dicke bis zu 0,75 m die aus marinem Quartär gebildeten nördlichen Höhenzüge des Karm es-Sidi Chrēr und Gebel Mariūt bei Bir Hamām. Die Farbe ist grau oder röthlich, der Kieselsäuregehalt schwankend zwischen 1 und 9 %. Auch weiter südwestlich von Bir Hamām lässt sich diese Oberflächenbildung wenigstens in Spuren noch fast 70 km weit in dem nördlichen Libyschen Wüstenplateau verfolgen, insofern, als hier alles feste Gestein, insbesondere der pleistocäne Kalk mit *Helix quadridentata,* an der Oberfläche dieselbe charakteristische, schmutzig fleischrothe Farbe und grössere Dichte und Härte aufweist als in der Tiefe. Es fand also auch hier noch eine Anreicherung an Eisenoxyd, Kalk und Kieselsäure statt. Aber eine vom Grundgestein gesonderte Kruste erscheint nirgends mehr deutlich.

Eine in dem westlichen Texas und Neumexico weit verbreitete „Sinterbildung“ hat wahrscheinlich dieselbe Genese. Dort fand WALTHER[3]) „die den Boden der Halbwüsten bedeckenden krystallinischen und paläozoischen Gesteine mit weissen Kalksinterkrusten bedeckt, die an manchen Stellen das Geröll geradezu oberflächlich cementirten. Anfänglich glaubte“ WALTHER „in diesen Kalkkrusten eine Bildung sehen zu müssen, die den chemisch abgeschiedenen Kalken am Boden des Lake Bonneville entsprächen

SiO_2	chemisch gebunden	3,2	und	7,2 %
Al_2O_3	„ „	1,0	„	2,1 %
Fe_2O_3	„ „	0,8	„	1,2 %
$CaCO_3$	„ „	88,4	„	85,2 %
$NaCl$	„ „	1,3	„	1,0 %
Wasser	„ „	4,2	„	2,4 %

[1]) Geologisches aus dem Orient. 1867, S. 346.

[2]) Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralien, Gesteine und Gewässer Palästinas. Zeitschr. d. Deutsch. Palästina-Vereins XX, 1896, S. 21.

[3]) Gesetz der Wüstenbildung, S. 58.

und also von eindampfenden Binnenseen herrühren konnten. Aber als“ er „in der Sierra Blanca hoch an den Berggipfeln, besonders auf der Nordseite der Berggehänge. solche Krustenbildung vielfach beobachtete und gleichzeitig die Topographie des umliegenden Landes keine Spuren alter Seeterrassen wie in Utah zeigte, musste“ er „diese Erklärung fallen lassen“.

Zieht man wieder eine Regenkarte zu Rate. so ergiebt sich, dass die bezeichneten Gegenden Amerikas genau die gleiche mittlere jährliche Regenmenge von 20—60 cm haben wie die in Rede stehende Mittelmeerzone des südlichen Atlas. der Cyrenaika, des Mariūtgebiets, Palästinas und Innersyriens. Ausserdem werden sie ebenfalls noch der Wüste (besser wäre Walther's Ausdruck „Halbwüste“) zugerechnet.

Danach scheint die Kalkkruste eine über die ganze Erde verbreitete Oberflächenerscheinung der gleichen Klimazone, der Halbwüste im Sinne Walther's, zu sein, ähnlich wie der Lehm im Gebiet der Regen zu allen Jahreszeiten, der Laterit der Tropen u. s. w.

An die Stelle dieser kalkigen Bodenkruste tritt nun im übrigen weniger drainirten Aegypten die Gypskruste oder -breccie. Die oberflächlich vorhandenen Quarzkörner und eckigen Gesteinstrümmer der Plateauoberflächen werden durch ein gemischtes Cement von Gyps und Kalk oder blos durch Gyps zu einem kavernösen Gestein verbunden. Die nördlichsten Punkte, an denen ich letzteres deutlich entwickelt fand, waren der Gart Muluk im Wadi Natrun (vergl. das Schichten-Profil dieses Hügels auf S. 313), die Gegend von Heluan und Suēs. Fast alle Eocän- und die ausgedehnteren Diluvialplateaus meines Kartirungsgebietes zwischen Heluan und Maghagha enthalten unter dem oberflächlichen Wüstenschutt mehr oder weniger mächtige grauweisse oder gelbweisse Gypsneubildungen, welche oft als schützende Decke an den Tafelbergkanten überhängen. In Millionen von Löchern wird dieser unreine Gyps von den Fellachen gegraben und per Kameel zum Nil transportirt, wo er in Gypsmühlen gemahlen wird, um dann theils zum Düngen der Felder verwandt, theils zur Darstellung des Gypsmörtels nach Kairo etc. in die dortigen Gypsbrennereien verschifft zu werden. Eine dieses Material verarbeitende Gypsmühle befindet sich zwischen Iskar und Disami.

Im Gegensatz zum Gyps, der für sich allein eine zusammenhängende förmliche Schicht bildet, erscheint das Steinsalz, das ebenfalls überall an der Oberfläche gegraben wird, mehr in Fugen des schiefrigen Kalks und Thons. Da die Fellachen nicht systematisch abbauen, sondern immer nur einzelne 1—2′ tiefe Löcher graben, wird eine Wanderung auf den Plateaus durch die zahl-

losen Gyps- und Salzlöcher namentlich bei Nacht höchst beschwerlich.

Gyps und Salz erneuern sich immer wieder nahe der Erdoberfläche, und daher können verlassene Schürfstellen nach einer Reihe von Jahren wieder neu ausgebeutet werden.

Diese charakteristische Gypsbreccie hört wenigstens in grösserer Verbreitung nach S. zu allmählich auf und zwar, wie mir Herr Professor Schweinfurth mittheilte, etwa mit dem Breitegrad von Minieh, den die von N. kommenden spärlichen Winterregen nicht mehr oder nur selten überschreiten. Von da an herrschen einförmige Trümmeranhäufungen auf der Oberfläche ohne verkittendes Cement, bis wir unter dem 18. Parallelkreis allmählich in das hier noch regenarme Grenzgebiet der Aequatorialregen gelangen.

Eine Erscheinung hat die südliche regenlose Wüste mit der regenarmen nördlichen gemein, die der braunen „Schutzrinde", welche Walther schon ziemlich ausführlich besprochen hat. Mit der genannten Kalk- und Gypskruste der Erdoberfläche ist sie nicht zu verwechseln und hat mit ihr nichts gemein als die Mitbetheiligung von Minerallösungen bei ihrer Entstehung. Aber es handelt sich hier um andere metallische Substanzen, um Eisen- und Manganoxyde oder -hydroxyde, welche sich an der Oberfläche der Gesteine ansammeln und für sich allein eine dünne metallische harte Rinde bilden, die mit dem Muttergestein eng verwachsen ist. Diese Rinde wird nur 0,2—5,0 mm dick, während die oben geschilderten Bodenkrusten $^1/_2$—$1\,^1/_2$ m mächtig werden. Im Gegensatz zu letzteren erscheint sie auch weniger auf ebenen, mit Schutt bedeckten Plateauflächen und Terrassen, sondern überzieht mehr die einzelnen, freiliegenden Steine und Blöcke oder die am meisten exponirten Theile des anstehenden Felsens.

Die Zusammensetzung, Farbe und Stärke der dunklen Rinde richtet sich übrigens sehr nach dem jeweiligen Gestein. Auf manchen, wie weissem Kreidekalk, Kreidemergel, Kalkspath (ägyptischem Alabaster), Gyps (Marienglas, Fasergyps, Gypsbreccie), sieht man sie überhaupt nie. Reiner, weisser Quarz färbt sich nur an der intensiv von der Sonne bestrahlten Oberseite schwach bräunlich, röthlicher Quarz schon mehr. Auch ganz dunkler, schwarzer, reiner Feuerstein erhält keine dunkle, dünne Rinde, vielmehr infolge Wasserverlusts eher eine helle, dicke, poröse Schale. Um so auffallender wird die Schutzrinde bei allen Gesteinen gemischter Zusammensetzung, soweit sie, wenn auch schwach, kieselsäurehaltig sind: hellem unreinem Feuerstein, Hornstein, Kieselkalk, Dolomit[1]) und Sandstein, die sich äusserlich erst

[1]) Eine schwarze Kruste von 1—5 mm Dicke auf einem Dolomit-

orange, dann gelbbraun und dunkelbraun bis schwarz färben. Bei den menschlichen Artefakten aus Feuerstein, Hornstein oder Quarzit bezeichnet man diese nachträgliche, dunkle Rinde ebenso wie die Oxydationskruste der Metallgeräthe als Patina. Grauer oder gelblicher Kalk und Mergelkalk, die gewöhnlichsten Steine des ägyptischen Eocäns werden an der Oberfläche nur schmutzig gelbbraun oder violettbraun, ihre Kruste ist nicht rein, aber dafür um so dicker.

Die beste, plausibelste, auch experimentell gestützte Erklärung der dunklen Rinden der Wüstensteine verdanken wir G. Linck[1]. Nicht das kapillar aus dem Boden aufsteigende Wasser, sondern der Thau des Himmels ist die Hauptbedingung für die Bildung der Rinde. Derselbe imprägnirt die Gesteinsoberfläche, wirkt hier unter Beihülfe der Kohlensäure, des aus der Atmosphäre entnommenen Chlornatriums und der hohen Wüstentemperatur auflösend und zersetzend ein, oxydirt unter Mitwirkung des in der Wüsten- und Tropenluft reichlich enthaltenen salpetersauren Ammoniaks und Ozons namentlich die Eisen- und Manganverbindungen (wie kohlensaures Eisenoxydul) und setzt dieselben dann beim folgenden Verdunsten der Lösung an den am meisten besonnten Stellen als Hydroxyde ab. Da, wo Regengüsse häufig auftreten, wie in den Tropen oder in der nördlichsten Zone Aegyptens, ist auch bei gleicher Insolation eine derartige Krustenbildung unmöglich, weil die dünnen Ueberzüge bald wieder weggeführt würden. Dass nun grade die kieselsäurereichen Gesteine oder Gesteinspartieen (z. B. Concretionen oder einzelne herauswitternde Nummuliten) viel mehr zur Rindenbildung neigen als die rein kalkigen, kreidigen und mergeligen Bildungen, liegt einfach daran, dass sie härter sind und der abschleifenden Winderosion einen grösseren Widerstand entgegensetzen, also ihre Oberfläche viel länger intakt und den Einwirkungen des Thaus ausgesetzt bleibt als diejenige der weichen Gesteine oder Steinparthien.

Was die Zeitdauer betrifft, die zur Bildung einer tief braunschwarzen Rinde oder Patina nöthig ist, so richtet sich das je nach dem Gestein und der Lage. Bei frischen Bruchflächen eines Feuersteinmessers, dessen Oberfläche ständig in der Wüste exponirt ist, schätze ich die Zeit bis zur völligen Schwarzfärbung auf 4—5000 Jahre.

---

block, den ich vom Ufer des Toten Meeres in Palästina mitbrachte, bestand nach der Analyse im wesentlichen aus Manganit oder Manganhydroxyd und Brauneisenstein neben den Bestandtheilen des Muttergesteins. Vergl. Sachsse, Beitr. z. chem. Kenntn. d. Mineralien, Gesteine und Gewässer Palästinas. Inaug. Diss. S. 6.

[1] Ueber die dunkelen Rinden der Gesteine der Wüste. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. XXXV, 1901, S. 329.

8. Der Mensch der Alluvialzeit.

Ich kann die Schilderung der Erscheinungen des Alluviums nicht schliessen, ohne noch einige Zeilen der Geschichte des Menschen in Aegypten während dieses letzten geologischen Zeitabschnittes zu widmen.

Wir haben uns schon oben mit den Daten vertraut gemacht, die den paläolithischen Menschen betreffen. Indem wir, entsprechend der neusten Auffassung in Anthropologenkreisen, die Existenz einer besonderen Steinzeit in Aegypten vor der dortigen Bronceperiode angenommen und den Beginn derselben als paläolithisch bezeichnet haben, setzten wir damit zugleich auch die Nachfolge eines neolithischen Abschnitts als Einleitung der Alluvialperiode voraus Der Gegensatz zwischen diesen beiden, sonst leicht zu trennenden Kulturstufen ist indes in Aegypten viel geringfügiger als in andern Ländern und oft nur künstlich aufrecht zu erhalten. Angeblich paläolithische und neolithische Artefakte finden sich an den gleichen Lokalitäten in der Nähe des Nil vereinigt. Es scheinen nicht nur manche paläolithische Niederlassungen in der Folge auch den Menschen der jüngeren Steinzeit als Wohn- oder Werkstätte gedient zu haben, es sind auch sicher echt paläolithische Artefakte noch in späterer, selbst historischer Zeit benutzt und theilweise (z. B. Nuclei) von neuem hergestellt worden, während andererseits die charakteristischsten Typen des neolithischen Zeitalters in Europa, die geschliffenen Steinwaffen, in Aegypten gar keine Rolle spielen. Alles das führt uns zu der schon oben ausgesprochenen Hypothese, dass in Aegypten die paläolithischen und neolithischen Menschen mindestens stammverwandt, wenn nicht eines Stammes gewesen seien. Sie repräsentirten den relativ fortgeschrittensten Theil des alten hamitisch-libyschen Kulturvolks, das den Norden Afrikas bewohnte und eine Zeit lang auch die griechischen Inseln und benachbarte nördliche Küsten des Mittelmeeres (vor der mykenischen Periode) einnahm.

Ueber die neolithische Periode Aegyptens ist man heute Dank den beispiellosen Funden und Ausgrabungen der letzten Jahre (namentlich bei Nagada, Ballas, el-ʿAmrah, Bēt Allam, Abydos und Kawamil) ungleich besser unterrichtet, wie über die gleiche Kulturstufe in Europa, obwohl sie in Aegypten nur bis höchstens zum Beginn des dritten vorchristlichen Jahrtausends, bis zur III. Dynastie, in Mitteleuropa aber noch ca. 1500 Jahre länger andauerte. Zahlreiche Stationen, Kjökkenmöddings, Steinbrüche (?), Werkstätten, Nekropolen, Gräber mit Skeleten, reichem Schmuck etc., die der neolithischen Periode angehören, sind von

vielen Stellen am Rande der Wüste bekannt und sorgfältig untersucht worden.

Die wichtigsten Niederlassungen waren ganz wie in der paläolithischen und Pharaonenzeit auf dem linken Nilufer, wo die Kulturebene breiter ist, und zwar zwischen Theben und Kairo, am dichtesten gedrängt aber zwischen der heiligen Stadt Abydos und Kawāmil bei Sohag. Es ist nicht zufällig, dass gerade in diesem ältesten Kulturcentrum die Sage der Götterkönige Osiris und Set ihren Ursprung und die älteste thinitische Dynastie ihren Stammsitz hatten.

Es würde zu weit führen, alle die zahlreichen neolithischen Fundstätten Aegyptens überhaupt nur aufzuzählen oder gar zu beschreiben, wie das noch für die paläolitischen Funde bei deren geringer Zahl möglich war. In dieser Beziehung muss ich auf Virchow's [1]) und Morgan's [2]) ausführliche Zusammenstellungen verweisen.

Es sei mir aber gestattet, die dortigen Angaben durch einige geologische Bemerkungen über das Vorkommen der Feuersteine und sonstige eigene Beobachtungen zu ergänzen.

Schon durch Zittel's Profile wissen wir, dass am Nilthal vor allem die Libysche Stufe des Eocäns (nicht! die Kreide, wie Morgan meinte) Feuerstein und Hornstein, theils in Knollen, theils in ganzen Schichtlagen enthält. Die wichtigsten Vorkommnisse, mit der geeigneten Qualität (blonder Farbe) befinden sich in der Untern Libyschen Stufe an den Abhängen zwischen Theben (hier am Bab-el-Muluk) und Achmim. Die dicken, kieseligen Konkretionen der Oberen Libyschen Stufe zwischen Assiūt und Minieh sind dagegen bei ihrem Kalkgehalt weniger brauchbar. Aber auch die Untere Mokattamstufe im Norden Aegyptens liefert, was Morgan noch nicht wusste, wenigstens auf dem rechten Nilufer ein gutes Material an hellgrauem, gelbbraunem und schwärzlichem, undurchscheinendem Feuerstein.

Ich selbst hatte das Glück, im Jahr 1898 zusammen mit meinem Assistenten, dem Geometer H. Skill, über 1½ Monate behufs genauer topographischer und geologischer Aufnahme in einer Gegend zu verweilen, die wohl die ausgedehntesten und interessantesten Steinwerkstätten Aegyptens enthält und in Bezug auf das Studium der Steinzeit in Aegypten berufen scheint, eine Rolle zu spielen. Es ist das die Gegend am untern Wadi

---

[1]) Ueb. vorhistor. Zeit Aegyptens. Verh. d. Berliner anthropol. Ges. 1888.

[2]) Recherches sur les Origines de l'Égypte, Paris 1896—7.

esch-Scheich[1]), die sich zugleich durch die vortreffliche Ausbildung ihrer verschiedenen Diluvialterrassen auszeichnet, also auch zur Bestimmung eines frühen geologischen Alters des Menschen sich vortrefflich eignen würde, wenn hier zur Diluvialzeit der Mensch überhaupt existirt hätte. Mehr noch wie die Diluvialterrassen fallen die des Mitteleocängebirges in diesem Gebiete ins Auge, so dass bei der orographisch leichten Verfolgung der Höhenniveaus und Schichtenhorizonte und dem gleichzeitigen Fehlen von Gebirgsstörungen die topographische und geologische Aufnahme[2]) gradezu ein Genuss war.

Die am schärfsten ausgeprägte Eocänterrasse ist die Feuersteinterrasse, welche meiner mittelsten Abtheilung 3 der Unteren Mokattamstufe[3]) oder dem Niveau des Kairiner Bausteins mit *Lobocarcinus Paulino-Württembergicus* entspricht, welches Leitfossil sie auch enthält. Sie wird bedingt durch einen in seiner Gesammtheit sehr widerstandsfähigen Complex von weissen Kreidekalken mit Concretionen und durchgehenden Lagen von Feuerstein und von kalkigen Hornsteinen mit Milioliden und kleinen Nummuliten. Man kann diese Feuerstein- und Hornsteinbänke auf dem rechten Nilufer 24 km weit von N. nach S. verfolgen, von der Mündung des kleinen Wadi Mudil beim Dorf Mudil bis zum Nordrand der Mündungsebene des Wadi Tarfeh. An den Mündungen des Wadi esch-Scheich, Sojur und Bschnedi zieht sich der Rand der Terrasse in einem weiten, hufeisenförmigen Bogen 10 km weit von der Kulturebene nach SO. zurück.

An zahllosen Stellen ist nun diese Terrasse mehr oder weniger mit Steinbrüchen zur Gewinnung von Kieselartefacten bedeckt: so zunächst schon dicht am Nil beim Dorfe Der el-Hadid, dann das rechte Ufer des Wadi esch-Scheich aufwärts bis 24 km (in der Luftlinie) von seiner Mündung nach SO., endlich südlich von diesem Wadi, an dessen Südarm Wadi Agerum sowie in der Peripherie des obigen Hufeisenbogens. Diese alten Steinbrüche mit ihren Halden sind zuweilen derart frisch erhalten, z. B. dicht

---

[1]) Vergl. das Kärtchen Fig. 15 auf S. 355.

[2]) Hoffentlich wird diese im Maassstab 1:40000 angefertigte geologische Karte des Wadi esch-Scheichgebiets mit 13 durch Farben unterschiedenen Formationsstufen, die inhalt- und lehrreichste Karte in geologischer Beziehung, welche bisher wohl innerhalb des Nilgebiets angefertigt worden ist, nun auch bald durch die Geological Survey of Egypt, die im Besitz des Originals ist, veröffentlicht werden. Es wäre das auch im Interesse weiterer anthropologischer Forschungen daselbst sehr wünschenswerth.

[3]) Ein übersichtliches Profil der dortigen Schichtenfolge des Mitteleocäns am Wadi esch-Scheich findet sich in meiner Bearbeitung des Eocäns in Aegypten. Diese Zeitschr. 1900, S. 423—25.

oberhalb Der el-Hadīd gegenüber Feschn, dass ich sie thatsächlich zuerst nach Art der Gyps- und Salzgruben für ganz modern und kürzlich erst verlassen ansah. Als einzig alterthümlich erscheint nur die braune bis schwarze Kruste oder Patina auf den exponirten Seiten der Gesteinsartefacte.

Die ausgedehntesten Halden beobachteten wir zu beiden Seiten des nördlichen Arms des Wadi esch-Scheich, an dessen Einmündung in den Hauptarm. Diese Stelle, wo gleichzeitig auch von S. her noch zwei Seitenarme (der grössere davon mit Namen Wadi Agerum) hinzukommen, liegt 12 km von der Mündung des Wadi esch-Scheich entfernt. Die Hauptterrasse erhebt sich hier, an der Vereinigung der 4 Arme, noch 30—45 m über der Thalsohle, welche aber in dem nördlichen Arm bald zu dieser Terrasse und über dieselbe emporsteigt. Am mittleren, nach SO. gerichteten Hauptthal, das tiefer eingeschnitten ist, bleibt die Feuersteinschicht noch längere Zeit aufgeschlossen, so dass Seton Karr, der erste Besucher dieser interessanten Gegend, noch 12 km weiter Artefactenfunde machen konnte.

Die durch vortreffliche photographische Bilder der Landschaften und Artefacte illustrirte Beschreibung der Vorkommnisse durch H. O. Forbes[1]) ist nur in geologischer und topographischer Beziehung nicht präcis genug. Es sind nicht zwei Terrassen, welche den Feuerstein anstehend liefern, sondern nur eine, Seton Karr's „Middle Plateau". Auf dem ca. 40 m darunter liegenden „Lower Plateau", das ebenfalls viele Gruben enthält, finden sich die Feuersteine nur secundär als Gehängeschutt, speciell am Fusse der höheren Klippen, also am inneren Rand. Diesem doppelten Vorkommen entsprechend, war auch die Art des Abbaus auf beiden Terrassen verschieden.

Auf der eigentlichen Feuersteinterrasse, wo die betreffenden Schichten natürlich am besten längs der Randkante entblösst sind, während sie nach dem Gebirge (Seton Karr's „Highest Plateau") zu allmählich durch höhere Kalkbänke verdeckt werden, ging der Abbau fast immer von der Randkante gegen das Innere vor. Der Rand ist mit Halden oder Pingen bedeckt, die mit Vorliebe hufeisenförmige, zum Rande convexe, $^{1}/_{3}$—$1^{1}/_{3}$ m hohe Wälle bilden, derart, dass das Ganze einer Verschanzung ähnlich aussieht.

Nuclei (Kerne) von der Form eines Schuhes oder Menschenfusses, oder auch mehr wie ein Eselhuf, bald viel, bald wenig

---

[1]) On a Collection of Stone Implements in the Mayer Museum, made by H. Seton-Karr in the Mines of the Ancient Egyptians discovered by him on the Plateaux of the Nile Valley. Bulletin Liverpool Museum II, 3—4. 1900.

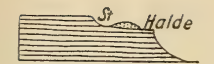


Fig. 34. Profil durch die Feuersteinterrasse. St = Steinbruch.

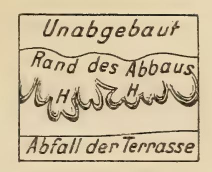


Fig. 35. Grundriss eines Feuersteinbruchs. H = Halden.

oder garnicht behauen, und die dazu gehörigen, parallelrandigen Lamellensplitter, die als Messerchen dienten oder zu Schabern verarbeitet wurden, finden sich hier zuweilen geradezu massenhaft, so dass man in ein paar Minuten Säcke damit füllen kann. Seltener und meist zerbrochen sind blattförmige oder lanzettliche, flache, zweischneidige Dolchmesser oder Speerspitzen von durchschnittlich 15 cm Länge und 6 cm Breite, unsymmetrische einseitige Messer von der Form, wie sie Morgan auf S. 107, f. 305—307 seines II. Bandes, Forbes in f. 20—22, 25—29 abbildet, Messer mit schmalem, als Griff dienendem Stielende, dann halbkreisförmige Schaber, keilförmige Beile und Hacken zum Befestigen an einem Holzstiel, kugelförmige oder cylindrische Hämmer. Eine werthvolle Rarität bilden Fragmente von Feuersteinringen, die durch vorsichtiges Ausschlagen der ganzen centralen Parthie einer Scheibe erzeugt wurden (Forbes, f. 1—8). Höchst charakteristisch sind grosse hackmesserartige Formen (Forbes, f. 37) mit nur einer zugeschärften und einer breiten Rückenseite und einem Griff für die Hand (oder, wie Forbes meint, für einen Strick zum Anbinden und Umhängen). Diese Instrumente dienten ebenso wie die grösseren dicken, grobgeschlagenen Messer, zu denen sich Uebergänge finden, als Handspaten zum Graben und Brechen der Steine und Erde. [1]) Beide kommen in den meisten besser erhaltenen Brüchen vor und waren das Hauptinstrument der ehemaligen Steingräber. Das Fehlen ganz fertiger, fein zugehauener, gemuschelter oder gar geschliffener Messer, Dolche, Speerspitzen und Sägen ist kein Beweis für geringere Kunstfertigkeit. Denn diese Steinbrüche lieferten ja nur das Rohmaterial in dem Zustand, wie es für den Weitertransport sich eignete. Es wäre zwecklos, ja schädlich gewesen, die Stücke mehr als roh zu behauen. Die weitere Verarbeitung, die Muschelung, geschah auf anderen Plätzen im Nilthal, den eigentlichen

[1]) In Sand- und Thongruben Deutschlands (Rhöngebirge) sah ich hölzerne Handspathen oder -Schippen von etwas ähnlicher Form und Grösse im Gebrauch.

Werkstätten. Beachtenswerth bleibt immerhin das Fehlen aller Pfeilspitzen und Sicheln, resp. der zu ihrer Herstellung bestimmten Rohstücke. Für diese feinen Instrumente war anscheinend das Material, als zu grobmuschelig brechend, nicht geeignet.

An einer central gelegenen Stelle des grössten Steinbruchsfeldes (an der Mündung des Nordarms) glaube ich auch, die lange vergeblich gesuchten Reste von Wohn- oder Rastplätzen gefunden zu haben. Unter dem Schutz einer ungewöhnlich hohen und grossen Halde waren zwei kleine, rechteckige Wohnräume von geradlinigen Blockwällen, einer von einem gebogenen Wall umgeben. Es ist hier daran zu erinnern, dass die Beduinen noch heute, wenn sie auf Anstand gehen oder allein in der Wüste schlafen, zur Deckung gegen den Wind um sich herum hufeisenförmige Steinwälle aufrichten, die man oft genug, z. B. auf Berggipfeln, antrifft.

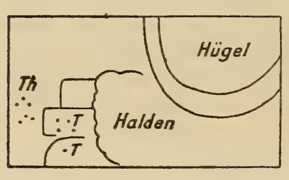


Fig. 34. T = Lage der Thongefässscherben.

Innerhalb und dicht ausserhalb der Wohnkammern sammelte ich nun einige sehr rohe, dünne, flachgewölbte Thongefässscherben ohne Spur von Ornamenten, die meisten rothgebrannt, eins graugrün, wenig gebrannt und aufgeblättert. Könnte man hier allenfalls noch an echt neolithische Reste denken, so fällt dieser Gedanke sicher fort bei einer an anderer Stelle derselben Steinbrüche gefundenen, kegeligen unteren Spitze eines Wasserkruges, die in einen Knopf endigte und sich von denen bei ganz modernen ägyptischen grossen Wasserkrügen nicht unterscheidet.

Die untere Terrasse aus den tiefsten dortigen Eocänschichten (meiner Abtheilung 1 der Unteren Mokattamstufe) erscheint nur im westlichen unteren Theil des Wadi esch-Scheich über der Thalsohle. Ihr Rand wird von kieselfreien Kalken eingenommen, auf denen dann Gyps und Salz führende Mergel die Basis der höheren Terrassenstufe bilden. Diese weichen Mergel sind aber nur selten entblösst, vielmehr meist unter den abgestürzten Trümmermassen der Feuersteinterrasse begraben. In diesem natürlichen Schutt am Innenrand der Unteren Terrasse ist nun gleichfalls von den alten Steinschlägern gewühlt worden. Die Pingen sind hier mehr kreisförmig um centrale Schächte herum.

Diese untere Terrasse[1]) hat nach der Epoche der Steingräber später noch einmal als Arbeitsplatz gedient, nämlich zur Gyps-

[1]) Auch auf der Haupt- oder Feuersteinterrasse überraschte ich persönlich einen Salz grabenden Fellachen, freilich an einer Stelle, wo es grade keine alten Steingruben gab.

und Salzgewinnung aus den Mergeln. Jedenfalls gilt das für einen Punkt des rechten Ufers, 6 km von der Mündung. Hier fanden sich ganz frische Gruben und neben denselben die oben beschriebenen Handspaten aus Feuerstein von 20—22 cm Länge und 8 cm Breite, am vorderen stumpfen Ende theilweise durch den Gebrauch lädirt, am hinteren Griffende schmal mit randlichen Einkerbungen für die umschliessende Hand. Heute werden allerdings in Aegypten in der Regel eiserne Hacken von den Fellachen zum Graben des Gypses und Salzes verwandt. Wenn aber, wie hier, die armen, Salz benöthigenden Fellahen fertig geschlagene Instrumente in der Natur vorfanden, mit denen sich fast ebenso gut graben liess, so mögen sie wohl manchmal die alten, zurückgebliebenen Spaten wieder aufgehoben, sich der Arbeitsweise ihrer Altvorderen angepasst und ihre schweren und theuren eisernen Geräthe, mit denen sie auch eher den Verdacht der Contrebandiers erregten, zu Hause gelassen haben. Zusammen mit zwei Handspaten fand ich in einer dieser Salzgruben einen ganz unzerbrochenen Armring aus buntem Glas, wie ihn heute die gewöhnlichen Araberinnen tragen.

In einem andern Feuersteinatelier dieser Gegend las ich einen stark verrosteten, eisernen Meisel auf, der (zusammen mit einem hölzernen Schlägel) dazu gedient haben könnte, „Feuersteine“ zum Feuerschlagen herzustellen, wie solche jeder Beduine nebst Stahl und Zunder braucht.

2,8 km genau östlich von Hibe verschmälert sich die nördlich vom Wadi esch-Scheich gelegene Feuersteinterrasse durch Heranrücken des höher folgenden Gebirgsabfalls gegen die unersteigbare Randkante der ersteren. An der engsten Stelle beobachtet man die Reste eines mächtigen, künstlichen Steindammes, der über 400 Schritt lang die ganze Terrasse quer durchzieht. Er muss als Schanze zum Schutz und Abschluss des südöstlich oder nordwestlich (nilwärts) gelegenen Theils der Feuersteinterrasse mit ihren Steinbrüchen gedient haben. Von welchem Alter derselbe ist, bleibt noch festzustellen.

Nordwestlich von diesem Punkt und 0,8 km von der grossen Ruinenstätte, genannt Medinet es-Sahil (dem alten Het benu), 1,2 km vom heutigen Dorfe Nazlet Oegara entfernt, existirt eine natürliche Höhle unter den Feuersteinschichten als ihrer Decke. Ihr Eingang (vergl. Fig. 37 auf S. 492) liegt an dem Steilabhang unter der Terrasse. Sie ist entstanden durch Einsturz der Bänke unter den Feuersteinschichten infolge unterirdischer Auswaschung der Gypsmergel an der Basis des Abhangs. Es ist eine breite, offene, unregelmässige Grotte, die sich nach den Seiten und nach hinten in Klüfte fortsetzt.

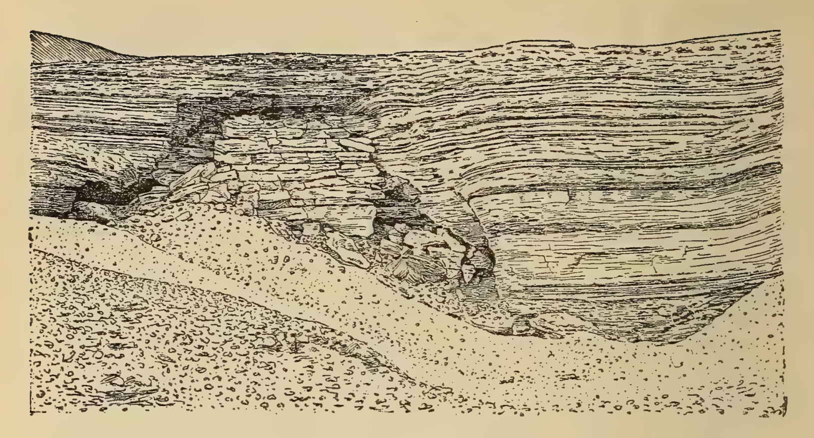


Fig. 37. Eingang zur Grottenhöhle bei Nazlet Ögara unter der Feuersteinterrasse. Abtheilungen 2—3 der Unteren Mokattamstufe.

Aus dem 70 cm tiefen Schutt des Haupteingangs sammelte ich beim Graben zwischen den abgestürzten Gesteinsblöcken:

ein sehr fein zugehauenes, gemuscheltes Feuersteinmesser von $4^1/_2$ cm Breite mit einer ganz graden und einer bogenförmigen Schneide, das der Figur 28 bei Forbes l. c. entspricht, sowie Fragmente anderer Messer oder Schaber,
kleine Messerchen oder Splitter,
Thonscherben,
Extremitätenknochen und Wirbel von 2 Hunden,
den Unterkiefer einer Hauskatze,
das Milchgebiss einer Hyäne,
Schädel mit Hörnern und Wirbelsäule zweier gewöhnlicher Schafe,
Hinterkopf, Backenzähne, Calcaneus und Excrement vom Büffel,
Vorderzähne vom Esel,
Platten von *Trionyx aegyptiacus*,
Röhrenknochen eines Vogels.

Hier liegen also lauter Reste von Thieren, die noch heute in jener Gegend leben und zwar theilweise, wie speziell der Büffel, erst seit historischer Zeit. Einige der Knochen, namentlich der Oberkiefer der jungen Hyäne und eine Schafswirbelsäule, zeigen deutliche Brandspuren. Gegenstände aus Metall habe ich hier nicht gesehen.

Als die ersten menschlichen Bewohner der Höhle könnte man sich nomadisirende Wüstenbewohner der frühhistorischen Zeit denken, hamitische Begas, die sicher auch damals, als das Kultur-

volk des Nilthals die in der Nähe gelegene Stadt Het benu (der XXI. und XXII. Dynastie angehörig) bewohnte, sich nur ihrer ursprünglichen Steingeräthe bedienten. Später haben ägyptische Hirten oder Fellachen mit sammt ihrem Viehstand (daher das charakteristische Büffelexcrement) die Höhle vorübergehend als Wohnung benutzt. Ein grosser Theil der Fossilien, insbesondere ein dicht unter der Oberfläche gefundenes Hundeskelet mit anhaftenden Sehnen und Hauttheilen, sowie der Widderschädel, haben ein ziemlich frisches Aussehen. Entweder ist die Höhle seitens der Bewohner der benachbarten Dörfer als Abdeckerraum, in den sie die Cadaver ihrer zufällig verendeten Hunde, Katzen, Esel etc. hinschleppten [1], benutzt worden, oder die Knochen rühren von Hyänen [2] oder Panthern her, die hier vor nicht langer Zeit hausten und ihre aus den Dörfern geholte Beute verzehrten.

Im Allgemeinen sind bewohnbare, geräumige, natürliche Höhlen im Nilgebiet recht selten. [3]

Am N.-Abhang des Gebel Qarara (gegenüber Maghagha), dessen Gipfelplateau aus der Feuersteinterrasse gebildet wird, finden sich namentlich in der Höhe der oben erwähnten unteren Eocänterrasse ausgedehnte Ruinenfelder. Weithin zerstreut liegen hier abgestürzte Blöcke von Hornstein, Kieselartefacte, besonders

[1] Vergl. dazu Hartmann, Zähne von Equinen aus der Gegend von Cairo. Sitzb. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin, 1879 S. 113.

[2] Hyänen habe ich selbst 18 km südöstlich von hier gesehen, vor ihrer Höhle (im genau gleichen geologischen Horizont wie die von Fig. 37) übernachtet und auf sie Jagd gemacht.

[3] An der Mündung des Wadi Mudil nordöstlich von Feschn, wo die heutigen Bewohner dieser Stadt eine Gräberstadt angelegt haben, wurde mir oberhalb der letzteren eine kleine Höhle mit engem, $1/2$ m hohem, 5 m langem Eingang und folgendem Gewölbe (von $2 1/4$ m Höhe) gezeigt, in welche die Fellachen manchmal im Winter schlafen gehen.

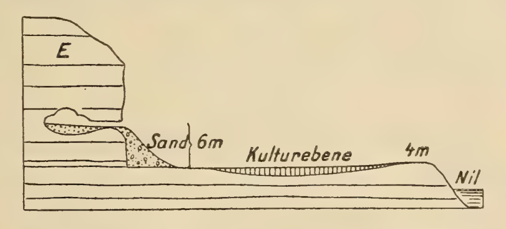


Fig. 38. E = Untere Mokattamstufe.

Man könnte die Meinung geltend machen, dass es sich hier um eine künstlich in die Felsen getriebene Grabkammer handle. Nichts wies aber an den Wänden auf diese Entstehungsart und diesen Zweck hin. Ausgrabungen im hineingewehten Sande der Höhle und vor ihrem Eingang ergaben nur Reste von verkohltem Bus, d. h. Durrakornschäften.

grössere Messer und Splitter, vereinzelt Nuclei neben grauen und rothen Thonscherben mit Verzierungen, alten Häuserziegeln, Glas, Münzen, darunter römischen, und anderen kupfernen und eisernen Gegenständen.[1]) Nach Allem möchte ich hier an eine grössere Niederlassung aus der Zeit der Römerherrschaft und der Ausbreitung des Christenthums denken, einer Zeit, der auch verschiedene einsame Behausungen an den wildzerklüfteten, romantischen Abhängen des Gebel Quarara, die ich als ehemalige Eremitenklausen deute, und die Ruinen eines angeblichen Klosters auf der SW.-Spitze des Qararaplateaus angehören dürften. Da die Kieselartefacte theilweise an der Oberfläche der Ruinenfelder lagen, muss ich auf Gebrauch derselben noch in jener Zeit schliessen.

Dass die Ausbeutung der beschriebenen Steinbrüche des Wadi Scheich-Gebiets der Zeit des Alluviums angehörte, das wird klar bewiesen nicht nur durch Fehlen von Artefacten etc. in den wohl entwickelten Diluvialablagerungen der Gegend, sondern auch besonders durch die Lage eines wichtigen Artefactenateliers dicht am Ufer des Nil, nördlich vom Gebel Quarara, 0,8 km südlich vom Dorfe Ulad esch-Scheich, 8 km südwestlich von der Mündung des Wadi esch-Scheich entfernt. Dort erhebt sich innerhalb der Alluvialebene des Nil unmittelbar an ihrem Rande ein 1 bis 1,3 m hoher, 50 Schritt breiter Hügel, der nur aus künstlichem Schutt gebildet wird. Zusammen mit rothen, schwarzen und grünen Thonscherben (aber ohne Ziegelreste!), Trümmern von Alabastergefässen und Palmblattstielen liegen hier rohe Feuerstein- und Hornsteinblöcke, Nuclei, Feuersteinspäne, Dolchmesser und andere Artefacte, theils roher, theils fortgeschrittener Art. Die Flintsteine müssen, da hier kein derartiges Gestein ansteht, vom Gebel Qarara und den Plateaus am Wadi esch-Scheich hergebracht sein zu weiterer Bearbeitung und besonders zum Zweck ihrer Verschiffung auf dem Nil, an welchem sich auch heute noch dicht dabei ein Anlegeplatz für Schiffe befindet. Es war hier einmal ein Stapelplatz und Ausfuhrhafen für die Feuersteinproducte des in Rede stehenden Districts.

Ein Theil des nördlichen Nilgebietes von Beni Hasan abwärts bis Memphis und das Fajūm mag von hier aus mit Artefakten versorgt worden sein, besonders mit den einseitig behauenen „Eselhuf"-Kernen, Messersplittern und Dolchmessern. Nach Inschriften von Beni Hasan wurden Dolchmesser ähnlich denen vom

[1]) Ich sammelte unter anderem einen, vom fehlenden Boden abgesehen, noch unversehrten Wasserkrug mit 2 Henkeln, eine hellklingende, halbkuglige, kupferne Glocke von 9 cm Durchmesser und einen eisernen Nagel.

Wadi Scheich noch in historischer Zeit während der XII. Dynastie angefertigt. In Kahūn am Eingang zum Fajūm, wo nach Flinder's Petrie während der XII. Dynastie die Erbauer der Pyramide von Lahūn wohnten, wurden Flintwerkzeuge gefunden, die denen des Wadi esch-Scheich sehr ähnlich sind. Eine gewisse Messersorte vom Wadi Sojur im S. des Wadi Scheich möchte Forbes als charakteristisch für die Zeit der IV. Dynastie ansehen, weil sie nach Darstellungen in den Gräber von Medum (unterhalb Wasta) zum Aufschneiden von Fischen benutzt wurden.

Aus den angeführten Thatsachen schliesst Forbes, dass der Betrieb der besprochenen Steinbrüche nicht in vorhistorische, sondern in historische Zeit und zwar am wahrscheinlichsten in die der XII. Dynastie fällt; vielleicht aber schon in der Zeit der IV. Dynastie, jedenfalls aber nicht früher begann; dass er andererseits in noch viel jüngere Zeiten hineinreichte. Nach meinen Beobachtungen kann ich mich diesen Schlussfolgerungen nur durchaus anschliessen und habe nur hinzuzufügen, dass ich sogar noch an eine spätere Herstellung und Benutzung einiger Kieselartefakte während der Römerherrschaft glaube.

Im innern Fajūmbeken befinden sich auf der N.-Seite des Birket el-Qerūn[1], dessen Wasser während der früheren Alluvialzeit bis zu den Ptolemaern einen um ca. 50 m höheren Stand als heute hatte, mehrere wichtige prähistorische Stationen, 2 bei der alten Stadt Dime, angeblich 90 (?) m über dem heutigen Seespiegel, je eine am Tempel Kasr es-Saga (in 75 m Höhe über dem See) und im Norden von Kom Aschim, endlich zwei östlich Om el-ʿAtl. Hier wurden Messer, Pfeilspitzen verschiedener Art, Sägen, Speerköpfe, Beile, Nuclei und Splitter gefunden. An den genannten 4 Ruinenstätten aus der Römerzeit selbst sollen nach de Morgan keine Feuersteinartefakte vorkommen. Wenn das wirklich, was ich aber noch nicht glauben kann, der Fall ist, wären auch die mir von dem Wächter von Dime zusammen mit Ptolemäermünzen übergebenen Steinartefakte, welche er angeblich zwischen den Ruinen von Dime selbst aufgelesen haben wollte, von einer jener prähistorischen Stationen.

Betreffs der Herkunft des Feuersteinmaterials ist zu betonen, dass in der Umgegend von Dime kein Feuerstein in den dortigen Formationen[2] des Mittel- und Obereocäns, Oligocäns und Alluviums, die ich alle Schicht für Schicht genauestens untersucht und gemessen habe, vorkommt. Die mir vorliegenden grauen und braunen Nuclei und Splitter von Dime stimmen ganz genau zu denen vom

---

[1]) vergl. d. Karte Fig. 10 auf S. 341.
[2]) vergl. d. Profil Fig. 2 auf Taf. XIV.

Wadi esch-Scheich. Dagegen ist ein gelbbraunes Beil, ein blondgelbes oder hellockerfarbenes Messer und eine rothbraune Pfeilspitze von anderer Gesteinsart. Die gelblichen und rothbraunen Feuersteinartefakte müssen daher von andern Ateliers stammen und zwar entweder aus denen der Untern Libyschen Stufe oder aus solchen des Quartärs an einem der Wadis.

Grade die letzteren Vorkommnisse des Feuersteins auf sekundärer Lagerstätte als Gerölle im Diluvium und Alluvium der Thäler sind vielmehr noch als die primären Lager im anstehenden Gebirge seitens der alten Aegypter ausgebeutet worden. Derartige Oberflächen-Werkstätten (z. B. bei Heluan) haben natürlich einen andern, weniger ausgeprägten Charakter als die Steinbrüche im festen anstehenden Gestein.

Schweinfurth[1]) hat uns solche neolithischen Kieselateliers vom Wadi Senenir, einem Seitenarm des Wadi Sanūr[2]), und vom Wadi Warag[3]) geschildert. Beide liegen im Alluvialgrunde und enthalten nur Nuclei und Splitter, fest eingepackt zwischen den Geröllen des Thalbetts. Die höher über dem Thal gelegene Ebene mit den anstehenden Kieselschichten (der Mokattamstufe) boten hier keine antiken Kunstprodukte, dagegen befand sich dort am Wadi Sanūr eine andere, jüngere Werkstätte zur Bereitung von Flintensteinen für die ägyptische Armee Mohammed Alis. Haufen und Hügel aus Kieselresten und grosse Erdlöcher dazwischen sind hier in der Umgebung eines Hauses für den Inspektor über mehrere Quadratkilometer zerstreut.

Ein anderes modernes Atelier für Gewehrschlosssteine befindet sich in der Nähe von Kairo bei Abu Roāsch. Das dortige Vorkommen gehört als einziges im Nilthal der Kreideformation an. Bei Kerdasse, im N. der Pyramiden von Gizeh, wird noch heute die Fabrication von Büchsensteinen und Feuerschlagsteinen zum Anzünden des Tabaks und zum Feuermachen fortgesetzt.

Es bleibt uns zum Schlusse übrig, mit ein paar Worten die wichtigsten Momente der Urgeschichte des Menschen in Aegypten nach den bisherigen Ergebnissen der anthropologischen Forschung noch einmal im Zusammenhang vorzuführen.

Soweit man bis jetzt schliessen darf, erscheinen in Aegypten die ältesten sicheren Spuren des Menschen doch etwas später als in Amerika und Europa, beispielsweise Frankreich, England und

---

[1]) Les ateliers des outils en silex dans le désert oriental de l'Égypte. Bull. Inst. Egypt. 1888.

[2]) 50 Kilometer östlich von Beni Suēf am Karawanenweg zu den Koptischen Klöstern.

[3]) Identisch mit meinem oben erwähnten Wadi Urag.

Deutschland, nämlich frühstens in der zweiten Hälfte oder gegen Ende des Diluviums. Die palaeolithische und neolithische Periode können in Aegypten nicht so scharf von einander geschieden und gar noch in sich gegliedert werden wie in Europa, und die dortigen, scheinbar palaeolithischen Artefacte, die angeblichen Typen von Chelles, Moustier, Solustré und Madeleine entsprechen nicht alle bloss dem palaeolithischen diluvialen Zeitalter in Europa, sondern sind theilweise neolithischen oder alluvialen Alters. Insbesondere gilt das für die Nuclei. Die palaeolithischen und neolithischen Bewohner Aegyptens gehörten im Wesentlichen der gleichen, grossen, hamitischen Rasse an, die von der in historischer Zeit in Aegypten herrschenden Klasse sowohl im Körperbau [1]) wie in allen Lebensgewohnheiten durchaus verschieden war.

Welcher historisch bekannten Gruppe der Hamiten nun speciell die ägyptischen Autochthonen der späteren Steinzeit am nächsten stehen, ist eine andere schwierige Frage. [2])

In jedem Falle aber dürften die älteren Bewohner Aegyptens ursprünglich aus dem S. und SO. gekommen sein, vielleicht von den Grenzen Abessyniens und weiterhin über das Rothe Meer aus Vorderasien speciell Südarabien. Die vor der Einwanderung in's Nilthal von ihnen bewohnte Arabische und Libysche Wüste bot jenem Nomadenvolk damals gegen Ende der Diluvialzeit bei feuchterem Klima, bei ständig fliessenden Quellen und Gewässern, bei grossem Wildreichthum und geeignetem Steinmaterial für Waffen und Hausbedarf ausreichende Existenzbedingungen.

---

[1]) Die Skelette der neolithischen Gräber sind fast durchweg dolichocephal. Ihr Schädelindex, d. h. das prozentuale Verhältniss von Breite zur Länge (Länge = 100) hält sich meistens zwischen 70 und 74,9, derjenige bei den Aegyptern der Pharaonenzeit und den heutigen zwischen 75 und 79,9. Letztere sind also mesocephal.

[2]) SCHWEINFURTH's Gedanke, sie mit den heutigen Begas oder Bedjas, d. h. den Ababde und Bischarin der südlichen arabischen Wüste und Nubiens in Beziehung zu bringen, hat ausserordentlich vieles für sich. Dem steht höchstens der Unterschied in der Schädelbildung im Wege. Die neolithischen Menschen wenigstens der Gräber von el-'Amrah, Bēt Allam und Negada (freilich nicht diejenigen von „Négadah Sud" und Kawamil) waren dolichocephal. Der Schädelindex bei den heutigen Begas aber beträgt nach RIALLE 78,4, nach VIRCHOW 77.

Es könnte auch an die alten Libyer oder Tehennu gedacht werden, deren nicht unterworfene Theile noch zur Zeit der Pharaonen nicht nur im NW. und W. Aegytens, sondern auch im S. in Nubien die Nachbaren der Aegypter waren. Die Begavölker, die Troglodyten des Rothen Meeres der griechischen Geographen, sind vielleicht als der östlichste hamitische Stamm erst später vom Rothen Meere aus vorgedrungen in die früheren Wohnsitze der Libyer. Leider weiss man noch zu wenig über die sogenannten Libyer. Vielleicht fällt dieser Name überhaupt zusammen mit dem Begriff Hamiten oder Kuschiten.

Theils aus ihrer Urheimath Arabien, theils von den afrikanischen Ufern des Rothen Meeres brachten sie bereits gewisse religiöse Gebräuche, den Kultus der Weihrauch liefernden Pflanzen, die Pflege der Sykomore und *Persea* oder *Mimosops Schimperi* mit. Sie zähmten und züchteten den Wildesel Nubiens, *Equus tainiopus,* von dem der Hausesel stammt, und versuchten auch die Zähmung der Antilopen, des Steinbocks, der einheimischen Ziegenart *(Hircus thebaicus)* und des Mähnenschafs *(Ammotragus tragelaphus).*

Aus den harten, stellenweise häufigen Feuersteinen, Hornsteinen und Jaspis stellten sie ihre Werkzeuge her, aus Talkschiefer, Grauwackenschiefer, Alabaster und Porphyr ihre Gefässe und aus den verschiedenen schönen Quarz- und Chalcedonkieseln ihre Amulete und Schmucksachen. Von Metallen war ihnen höchstens das glitzernde Gold aus der Landschaft Etbai bekannt. Ausser Steingefässen benutzten sie seit der neolithischen Periode auch Thongefässe, aber die Benutzung des Flussschlammes zu Ziegeln für den Häuserbau blieb ihnen noch unbekannt. Sie führten überhaupt noch kein sesshaftes Leben in dauernden Ansiedlungen, sondern lebten mehr als Nomaden von Jagd und Viehzucht.

Ihre Todten beerdigten sie auf zwei verschiedene Arten. Ihre Gräber enthalten den Leichnam in einer stark gekrümmten Lage mit eingezogenen Knieen nach Art der Embryonen im Mutterleibe oder (bei den Königen) nur die Aschenrückstände des verbrannten Körpers. Diese Gewohnheiten stehen im grellsten Gegensatz zu der Beerdigungsart der historischen Zeit vom Beginn der IV. Dynastie, der Herrschaft des Königs Snefru bis zur Römerzeit, wo der Todte in grade gestreckter Lage auf dem Rücken erscheint. Nur die niedere, d. h. unterdrückte Bevölkerung behielt die frühere Gewohnheit der embryonalen Lage des Todten noch eine Zeitlang bei.

Noch in vorgeschichtlicher Zeit erfolgte eine weitere Einwanderung und Eroberung des Landes von O. her. A. WIEDEMANN [1]) hat es durch Auslegung verschiedener religiöser Inschriften sehr wahrscheinlich gemacht, dass diese Eroberung des Nilthals nicht von NO., vom Isthmus aus, sondern von Oberägypten (Edfu) aus in der Richtung von S. nach N. erfolgte. Als Einfallsthor denkt er sich den Weg von den Ufern des Rothen Meeres bei Kosser durch die Arabische Wüste nach Edfu und Theben. Also auch dieser zweite, semitisch-sumerische Bestandtheil der ägyptischen Bevölkerung kam quer über's Rothe Meer aus Arabien, aber nicht wie die alten Hamiten aus dem südlichen, sondern aus dem semetischen Nordarabien. Er verpflanzte die damaligen Errungenschaften der hohen Kultur des Euphratlandes nach Aegypten, den

---

[1]) Les modes d'ensevelissement dans la nécropole de Négadah et la question de l'origine du peuple égyptien in DE MORGAN, Origines de l'Egypte 1897.

Getreidebau, die Rinder- und Schafzucht, die Metallbereitung, die Herstellung ungebrannter Ziegel zum Häuserbau, die Gewohnheit der Aufführung pyramidenförmiger Bauten, die Schrift, manche sumerisch-semitische Schriftzeichen und Sprachwurzeln, die charakteristischen Siegelcylinder und vieles andere. Er unterwarf die libyschen Autochthonen des Nilthals und verschmolz mit ihnen zu der neuen ägyptischen Mischrasse.

Mit dem Sesshaftwerden der Bevölkerung im Nilthal, der Einführung des Ackerbaues und der Schrift machte die Kultur alsbald riesenhafte Fortschritte. Die von der Urbevölkerung übernommene Fertigkeit in der Verarbeitung des rohen Gesteinsmaterials wurde weiter ausgebildet und gerade jetzt unmittelbar vor dem Uebergang zur Bronceperiode einer hohen Vollendung entgegengeführt. Dagegen machte die aus Asien eingeführte Benutzung der Metalle nur relativ langsame Fortschritte. Wohl hat man, nach MONTELIUS, die Bronce schon im vierten Jahrtausend v. Chr. gekannt, doch wurde die Herstellung der Mischung in Aegypten nicht geübt, sondern zunächst nur das Kupfer für Geräthe und Schmuckgegenstände verwerthet. Man bezog das rothe Metall in Platten aus Asien als Tribut unterworfener Völker. Es herrschten noch immer die Steinwerkzeuge vor, auch zur Zeit des Beginns der ägyptischen Geschichte. Mit der Gründung des ägyptischen Einheitsstaates unter dem sagenhaften König Menes (3000 v. Chr.) gelangte die jüngere Steinzeit zu ihrer höchsten Entwickelung mit einer Vollendung der Technik, wie sie in keinem anderen Lande der Welt erreicht wurde. Die allerältesten ägyptischen Bildsäulen, Bildwerke mit Hieroglyphen, Gräber, Krüge und die herrlichen Vasen scheinen vorzugsweise noch mit Steinwerkzeugen hergestellt zu sein. Die Bearbeitung geht allerdings langsamer als mit Metall, besonders Eisen, vor sich, aber sie gelingt doch, wie Versuche dargethan haben. Auch die zur Herstellung des Broncemetalls nöthigen Rohprodukte, die Kupfererze des Sinai, wurden mit Steinwerkzeugen gewonnen. Zu Ritualzwecken, zur Beschneidung, zur Leichenöffnung, zum Abschaben der Thierfelle, zum Abkratzen geschorener Schafe, zum Rasiren, zum Einschneiden der Hieroglyphen wurden Flintmesser, zu kriegerischen Zwecken wenigstens Pfeilspitzen noch während eines sehr grossen Theils der historischen Zeit gebraucht, so dass (ganz abgesehen von den Begavölkern der Wüste, welche überhaupt nicht zum Metall übergingen) auch beim Kulturvolk des Nilthals stets ein gewisser, wenn auch geringer Bedarf danach vorhanden war, der gedeckt werden musste. Nur theilweise konnte dafür noch der Vorrath von Artefacten aus der dunklen Vergangenheit, der pietätvoll aufbewahrt worden sein mag, genügen. Als man endlich thatsächlich

verlernt hatte, die besseren, kunstvollen, gemuschelten Steinartefacte herzustellen (die gröberen, wie Nuclei und Messersplitter, kommen hierbei nicht(!) in Frage), da genossen dieselben doch noch eine solche Verehrung, dass man sich die Mühe gab, dieselben in ihrer früheren Form in Bronce nachzumachen und die Imitationen den Todten in's Grab beigab.

Die Verwendung der Broncelegirung kam übrigens auch deshalb nicht so schnell allgemein in Aufnahme, weil das Land nirgends das hierzu nöthige Zinn lieferte, und so beschränkte man sich in alter Zeit bei Herstellung der Geräthe und Schmuckgegenstände theilweise auf die alleinige Benutzung des Kupfers. Zugleich aber gelangte damals schon die Goldschmiedekunst zu einer ganz erstaunlichen Blüthe, wovon die wunderbar schönen Schmucksachen aus der Ziegelpyramide von Dachschur (XII. Dynastie um 2000 v. Chr.) den glänzendsten Beweis liefern.

Erst im Neuen Reich (kurz vor der Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr.), als die erfolgreichen Kriegszüge dem Lande ungeheuere Reichthümer zuführten und die Handelsbeziehungen zu Vorderasien sich erhöhten, wurde das Kupfer in Aegypten ganz allgemein mit Zinn legiert. Der Zinnzusatz stieg dann im Laufe der Zeit erheblich bis zu 20 %. Zu gleicher Zeit kam auch das Eisen, welches man schon seit alter Zeit kannte, langsam in Gebrauch, vermochte aber die Bronce nicht zu verdrängen. Während in Südeuropa, wo die Bronceperiode um 1500 v. Chr. begann, schon wenige Jahrhunderte später die erste Eisenzeit, mit noch schüchterner Eisenbenutzung, anbrach und während in Assyrien bereits im neunten und achten Jahrhundert v. Chr. das Eisen in viel ausgedehnterem Maasse in Gebrauch stand als die Bronce, so wurde es von den Aegyptern bis in die späteste Zeit nur ausnahmsweise verwendet. Dieses Verhältniss herrschte bis zur Zeit der Ptolemäer und der römischen Cäsaren, wo das Eisen doch gewiss schon hinlänglich bekannt war. Als einzige Erklärung dieser constanten Zurückweisung des Eisens kann die eigenthümliche Beharrlichkeit der altägyptischen Kultur angesehen werden, die sich in gleicher Weise schon vorher bei dem Festhalten am Gebrauch der Steinartefakte nach der Einführung der Bronce geltend gemacht hatte.

Mehrfach hat man Versuche angestellt, das absolute Alter des Kulturmenschen in Aegypten mit Zahlen festzulegen und zwar durch Deutung von Bohrungsergebnissen im Nilschwemmland. Horner fand ein Fragment eines rothgebrannten Ziegelstücks an der umgestürzten Ramsesstatue von Memphis bei 11,6 m

Tiefe unter dem Erdboden.[1]) Indem er nun aus anderen Daten ein mittleres Anwachsen des Nilsediments in einem Jahrhundert um 9 cm ausrechnete, bekam er für die Zeit der Existenz jener Menschen, von denen dieser Ziegel herrührte, 11 517 Jahre vor Christi Geburt. In Bessuse im Nildelta fanden sich Ziegelreste gar bei 18 m Tiefe im Sand, am Rosettearm im Parallel der Deltaspitze bei 22 m unter der Oberfläche oder 2—3 Fuss unter dem Spiegel des Mittelmeeres; bei Zaqāzīq wieder gingen Thonscherben nur bis 8 m Tiefe. Diese verschiedenen Zahlen beweisen schon allein, wie ungleichmässig mächtig die jungen Ablagerungen des Nil seit der Existenz menschlicher Bewohner an den verschiedenen Stellen, wie durchaus unsicher die Grundlagen jener Berechnungen sind. Es müssten hier noch so viele unbeachtet gebliebene Factoren mit in Rechnung gezogen werden, dass es fast unmöglich scheint, auf diesem mühevollen Wege zu einem nur einigermaassen richtigen Durchschnittsresultat zu gelangen.

Nur ein Punkt geht auch aus diesen Beobachtungen mit Bestimmtheit hervor: Die ganz sicheren Spuren des Menschen im Nilthal beschränken sich auf das Alluvium, sie gehen nicht in das Diluvium und dessen Ablagerungen hinab.

Die Dauer der Alluvialperiode aber kann vorläufig nur ganz im Allgemeinen geschätzt werden. In runder Zahl mag sie mindestens 10 000 Jahre betragen; über 20 000 ging sie sicher nicht hinaus.

Schluss.

Die Geologie Aegyptens bietet eine Fülle von interessanten Fragen und Themen, deren genaue Untersuchung ganze Bände ausfüllen würde. Für einige dieser Fragen hoffe ich im Vorhergehenden schon eine befriedigende Antwort gegeben zu haben. Ein besonderes Kapitel, das sich mit den geologisch-paläontologischen Erscheinungen der Pliocän- und Quartärzeit am Rothen Meere beschäftigt, steht noch aus und soll in einem Anhang nachfolgen.

Auf eine allseits erschöpfende Behandlung musste ich in diesem Uebersichtstableau Verzicht leisten. Mein Zweck war, zunächst ein Schema zu schaffen, in welches alle Sedimentbildungen Aegyptens (von den altpaläozoischen abgesehen) eingereiht werden

[1]) Virchow, (vorhistor. Zeit Aegyptens S. 381) hält es nach Prüfung der Lokalität für kaum zweifelhaft, dass die besagte Tiefe noch in künstlich aufgeschüttetem Boden über einem ehemaligen zugeschütteten Nilarm erreicht wurde.

können, alle die vorhandenen Stufen, welche auf einer idealen geologischen Specialkarte von Aegypten unterschieden und durchgehend zur Darstellung gebracht werden könnten, aufzustellen, in ihren wesentlichen Momenten zu charakterisiren und von einander abzugrenzen. Aus der Schilderung der vielen auf einander folgenden Formationsstufen ist im Verlaufe der Arbeit zugleich eine vollständige Geschichte Aegyptens von der Carbonperiode bis zur Jetztzeit geworden.

Das weitere Studium der geologischen Verhältnisse Aegyptens wird besonders in topographischer und paläontologischer Hinsicht und durch eingehendere Vergleiche mit anderen Ländern, im speciellen Europa, diese kurzen Ausführungen überall noch ergänzen und vertiefen müssen: aber ich glaube kaum, dass das allgemeine Bild der beschriebenen Stufen, das Verhältniss derselben zu einander jetzt noch wesentliche Verschiebungen erfahren wird.

---

2. Ueber Gerölle von Geschiebelehm in diluvialen Sanden.

Von Herrn H. Hamm in Osnabrück.

Etwa eine halbe Wegstunde westlich von der Stadt Osnabrück erhebt sich eine breite, flache Anhöhe, auf deren Rücken, ca. 96 m über N. N., das Kaffeehaus Bellevue liegt. Diese Anhöhe besteht in ihrer Hauptmasse aus geschichteten diluvialen Sanden und Kiesen; an ihrer östlichen, der Stadt zugewendeten Seite trägt sie eine 1—2 m mächtige Auflagerung von Geschiebelehm. Sie legt sich mit ihrem Nordrande an das aus Schichten der Keuper- und Muschelkalkformation bestehende westliche Ende des Westerberges. Nordwestlich von ihr befindet sich der Hügel des Colonates Pohlkotte, auf dem ein gelblichgrauer, sandiger, mit festeren Bänken durchsetzter, stark kalkhaltiger Mergel der Oligocänformation erschlossen ist. Auf ein zweites Vorkommen desselben Mergels trifft man einen Kilometer westlich von Bellevue, zu beiden Seiten der von Osnabrück nach Lotte führenden Chaussee, beim Kilometersteine 4,3. Zwischen Pohlkotte's Hügel und dem Westerberge liegt wie eine ca. 300 m breite, von NNW. nach SSO. gestreckte Rinne die Wiesenfläche des Ruppenbruches. Ihr südliches Ende stösst an den Nordwestrand der Anhöhe von Bellevue.

In Band 34 dieser Zeitschrift, S. 629, habe ich u. A. aus einer an der nordöstlichen Abdachung dieser Anhöhe liegenden Sandgrube folgendes kleine Schichtenprofil mitgetheilt: Zu oberst eine ca. 1½ m mächtige Decke von braungelbem Geschiebelehm, darunter ein 3—4 m tief aufgeschlossener, hellgrauer Quarzsand mit discordanter Schichtung. Diese Sandgrube ist inzwischen verschüttet worden. Etwa 500 m südlich von ihr, am südöstlichen Abhange des Hügels, neben der sog. Martinsburg, kann man in einer neueren, dem Herrn Rüschemeier gehörenden Sandgrube, am westlichen Stosse derselben, das folgende Profil beobachten. Obenauf liegt eine 1½ m starke Schicht von braungelbem, typischem Geschiebelehm, der stellenweise sandige Parthien eingeschlossen enthält. Darunter folgt ein hellgrauer, mittelkörniger, theils discordant, theils horizontal geschichteter, 1 m mächtiger, feldspatharmer, aber mit feinen einheimischen Gesteinstrümmern

reichlich untermengter Quarzsand, gegen den der Geschiebelehm mit gerader Linie scharf abgrenzt. Dann tritt eine ca. 40 cm dicke Bank eines stark feinsandigen, in trockenem Zustande hellgelben und leicht zerreiblichen Thones bis thonigen Feinsandes auf. Sie ist deutlich geschichtet und erscheint frei von irgend welchen Gesteinseinschlüssen, enthält aber bei eingehender Untersuchung ganz vereinzelte, bis mehrere Millimeter dicke Steinchen eingeschlossen. Zwei kantige Thonquarzstücke des Keupers fand ich, die 2—3 cm Durchmesser hatten und mitten in der geschichteten, feinsandigen Masse lagen. Bei Lupenbetrachtung sieht man die letztere von sehr feinen, weissen Glimmerblättchen in wechselnder Häufigkeit durchsetzt. Unter dieser Bank liegt wieder ein dem oberen Sande entsprechender Quarzsand, der discordant geschichtet und in einer Mächtigkeit von 4 m erschlossen ist.

Der untere Rand des Geschiebelehmes und die in den Sanden liegende feinsandige Thonbank verlaufen an dem in Rede stehenden Weststosse der Grube fast horizontal, mit einer leichten Neigung von $3^0 - 4^0$ nach Norden. Am südlichen Ende des Stosses kommen beide Bänke allmählich zusammen, vermischen sich aber nicht mit einander, sondern die feinsandige Thonbank wird als solche von dem Geschiebelehm eine Strecke von $5\,^1/_2$ m mitgeschleppt, wird dabei immer dünner und endet in einer feinen Spitze.[1])

An dem SW.-NO. verlaufenden Nordstosse der Grube und zwar an seinem östlichsten Ende treffen beide Bänke wiederum zusammen. Hier ist die Thonbank nicht zugespitzt, sondern zu einer 80 cm dicken, ungeschichteten Masse zusammengeschoben. Im übrigen Verlaufe dieses Stosses sind die Verhältnisse des Weststosses gestört: der untere Rand des Geschiebelehmes grenzt unregelmässig wellig gegen den Sand ab; die Thonbank ist theilweise undeutlich oder gar nicht geschichtet, hat eine sehr wechselnde Dicke und ist auf einer Strecke von $1\,^1/_2$ m ganz unterbrochen; die zwischen beiden Bänken liegende Sandschicht zeigt an einer Stelle Stauchungserscheinungen in Form von bogenförmig, steil aufgerichteten Schichten.

---

[1]) Seit Fertigstellung dieses Aufsatzes sind die Verhältnisse durch weiteren Abbau der Grubenwand insofern etwas geändert, als beide Bänke sich jetzt nur noch mit der äussersten Spitze der feinsandigen Thonbank einander berühren. Da auch noch andere Detailverhältnisse in dieser und den übrigen noch zu besprechenden Sandgruben durch den weiteren Abbau sich ändern könnten, so bemerke ich, dass die hier gegebenen Schilderungen dem im Juni 1901 vorhandenen Zustande der Gruben entsprechen.

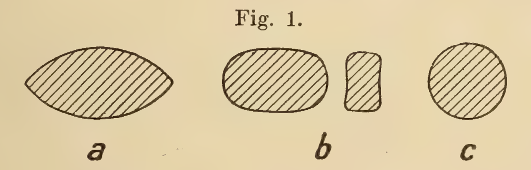
Der Südstoss der Grube, wo ebenfalls veränderte Lagerungsverhältnisse zu sein scheinen, ist verschüttet.

Der Geschiebelehm führt an Geschieben überwiegend einheimisches Material, hauptsächlich Stücke von Piesberger, der Steinkohlenformation angehörenden Quarzsandsteinen und -conglomeraten, rothe und grüne Keuperquarzite, Stückchen von rothen, grünlichen und gelblichen thonigen Gesteinen, wie sie im Keuper- und Buntsandstein der Umgegend von Osnabrück vorkommen, gelbe Muschelkalkstücke, Jurageoden und andere Gesteine der Juraformation des Osnabrücker Landes. Alle diese Geschiebesorten sind noch heute in grösserer oder geringerer Entfernung nördlich von der Sandgrube anstehend zu finden. Die Keupergesteine und der Muschelkalk kommen, wie schon gesagt, in nächster Nähe, ca. 1 km entfernt, am Westerberge vor.

Die Sande enthalten ausser kleinen Grandpartien vereinzelte, meist einheimische, bis faustgrosse, abgerundete Gerölle und ebenso grosse kantige Geschiebe, deren letztere besonders aus Keuperquarziten bestehen. Piesberger Gesteine, die in der Geschiebelehmdecke so zahlreich sind, fehlen in den Sanden vollständig, wenigstens habe ich sie hier nicht gefunden Auch in den Sandschichten der übrigen bei Bellevue liegenden Sandgruben stehen sie an Häufigkeit weit hinter den anderen Geschiebesorten zurück.

Ausserdem finden sich in den Sanden rundliche Einschlüsse aus Lehm, auf die ich in den folgenden Zeilen die Aufmerksam-

Fig. 1.



keit besonders lenken möchte. Sie haben eine ellipsoidische (a), walzenförmige (b) oder auch kugelige (c) Gestalt. Ihre Grösse schwankt von der einer Wallnuss bis zu einem grössten Durchmesser von 40 cm. Die Oberfläche ist glatt, wie abgerollt, und wird von eingebackenen Sand- und Grandkörnern und kleineren, aus den Sanden stammenden Geröllstückchen gebildet. Bricht man eine solche Kugel durch, so erkennt man, dass die meisten aus einem ungeschichteten, feinsandigen und geschiebearmen Lehm bestehen. In ihrem Thon- und Sandgehalte wechseln sie von festem, thonigem Lehme bis stark feinsandigem, leicht zerreiblichem Materiale, das mit dem Materiale der in die Sande eingelagerten, feinsandigen Thonbank Aehnlichkeit hat. Ebenso schwankt auch die im ganzen lichte Färbung in trockenem Zustande zwischen braun-

und hellgelb. Häufig trifft man Kugeln, in denen ein feinsandiges, helles Material mit dunklerem und festem Lehme unregelmässig lagen- oder stückweise vermengt und zusammengeknetet ist. Die Stücke, worin die Kugeln beim Durchbrechen zerfallen, haben bisweilen eine blanke, striemige Trennungsfläche (Harnisch). Gesteinseinschlüsse bis zu Wallnussgrösse sind häufig; die grösseren werden aber nur verhältnissmässig wenig im Innern der Kugeln angetroffen, meist liegen sie nahe der Oberfläche; kleinere von 1 bis mehreren Millimetern Dicke durchsetzen vereinzelt den ganzen Lehm. Sie bestehen aus demselben Materiale, aus dem sich die Gerölle und Geschiebe des Sandes und Geschiebelehmes zusammensetzen. Piesberger Gestein habe ich in den Kugeln nicht bemerkt. Dagegen fand ich in einer derselben ein schön geschrammtes, anscheinendes Jurageschiebe. Vereinzelt kommen im Innern der Kugeln auch kleine streifen- oder nestförmige Sandeinschlüsse vor.

Das Material der meisten Kugeln in dieser Sandgrube ist ebenso wie der Geschiebelehm, die feinsandige Thonbank und der Sand frei von kohlensaurem Kalk. Eine kleine Anzahl braust dagegen beim Benetzen mit Salzsäure lebhaft auf.

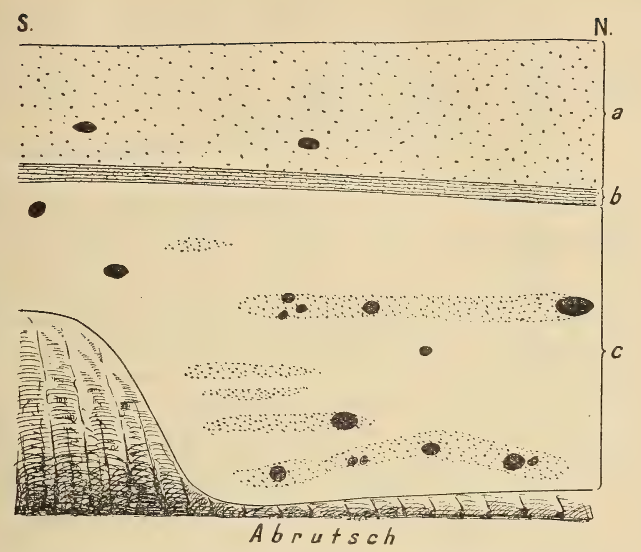
In einzelnen Knollen zeigt das Material Spuren einer feinen ursprünglichen Schichtung. Es ist dann stets vollkommen geschiebefrei.

Die Kugeln treten vorwiegend in dem unter der Thonbank liegenden Sande auf, kommen jedoch auch vereinzelt in der Sandschicht darüber vor und sind besonders in den Grandeinlagerungen der Sande zu finden.

Was ihre Häufigkeit anlangt, so erscheinen sie in dieser Sandgrube weniger zahlreich als in der 1 km entfernten, am westlichen Abhange der Höhe von Bellevue, neben der Chaussee Osnabrück-Lotte liegenden HELLMANN'schen Grube, wo der Sand stellenweise sehr reichlich mit den Kugeln durchsetzt ist. An einer Stelle zählte ich hier auf 1 qm Wandfläche 20 solcher 5—10 cm im Durchmesser haltenden Gebilde. Die umstehende Profilzeichnung, die einen Theil des westlichen Stosses der Grube abbildet, giebt eine Vorstellung von ihrem Auftreten daselbst.

In dieser Sandgrube fehlt die oberflächliche Auflagerung von Geschiebelehm vollständig, dagegen findet sich eine in die Sande eingeschaltete, der feinsandigen Thonbank entsprechende Bank auch hier. Ihre Dicke schwankt von 10—40 cm. Sie hat einen unregelmässig welligen Verlauf, ist ungeschichtet, oder zeigt nur undeutliche Spuren von Schichtung und besteht theils aus dem feinsandigen Materiale der Thonbank in der RÜSCHEMEIER'schen Sandgrube, theils aus echtem, mit kleinen Geschieben durchsetztem und mit dem feinsandigen Thone stellenweise eng

Fig. 2.



a. 1,5 m discordant geschichteter, grandiger Sand.
b. 25 cm grundmoränenartige Bank aus feinsandigem Thon und Geschiebelehm.
c. 2,5 m discordant geschichteter Sand mit Grandstreifen.

vermischtem Geschiebelehme — stellt sich hier also als ein grundmoränenartiges, glaciales Gebilde dar.

Die Sande ober- und unterhalb dieser Bank zeigen discordante Schichtung, werden in einzelnen Parthien, besonders in dem oberen Sande, von vielen kleinen Verwerfungen durchsetzt und sind stellenweise in grobkörnige Grande umgewandelt. Sie enthalten zahlreiche nordische und noch zahlreichere, bis handgrosse und grössere, einheimische, rundliche Gerölle und kantige Geschiebe, besonders Jura- und Triasgesteine der Osnabrücker Gegend. Von den festeren Parthien des in unmittelbarer Nachbarschaft nordwestlich und westlich liegenden oligocänen Mergels konnte ich trotz eifrigen Suchens nur 3—4 abgerollte Stückchen in den Sanden auffinden.

Die Hauptmasse der Kugeln liegt auch in dieser Grube in der Sandschicht unterhalb der grundmoränenartigen Lehmbank. Sie bestehen in dieser Schicht ebenfalls aus dem oben beschriebenen, häufig noch etwas lichter gefärbten Lehm und sind auch hier oft mit unregelmässigen dünnen Lagen eines helleren, stark

feinsandigen und leicht zerreiblichen Materiales vermischt. Am Weststosse der Grube, wo die meisten Kugeln liegen, braust die Mehrzahl von ihnen, im Gegensatze zur Rüschemeier'schen Sandgrube, mit Salzsäure lebhaft auf. Auch die Sand- und Grandschicht, worin die Kugeln eingebettet sind, erweist sich am Weststosse als mehr oder weniger kalkreich.

Ausser diesen Kugeln fand ich in dem unterhalb der Lehmbank liegenden Sande noch eine Anzahl von Fossilien. In dieser Grube waren es etwa 60 Bryozoenstämmchen, ausserdem die abgeriebene Spitze eines einfachen Korallenstockes von der Gattung *Flabellum*, zwei gut erhaltene Schalen und eine zerbrochene Schale von *Limopsis aurita* Brocchi, mehrere kleine Bruchstücke grosser Zweischaler, zwei kleine längsgerippte *Dentalium*-Röhrchen, eine kleine *Serpula* und die Spitzen zweier spiraliger Schneckengehäuse, die mir beim Transport leider verunglückten. In der noch zu besprechenden Nachbargrube des Herrn Coesfeld fand ich in derselben Sandschicht etwa 20 Bryozoenstämmchen, ein Stück eines längsgerippten, ca. 2 mm dicken Echinidenstachels, zwei einzelne zerbrochene Schalen von *Limopsis aurita* und mehrere kleine Bruchstücke von grossen Zweischalern. In der Rüschemeier'schen Sandgrube hob ich aus der gleichen Schicht 12 Bryozoenstämmchen und ein kleines glattes *Dentalium* auf.

Die Bryozoenfauna dieses Sandes stimmt mit derjenigen des benachbarten oligocänen Mergels, der stellenweise sehr reich an Bryozoen ist, nicht überein. Die *Limopsis aurita* ist im Miocän von Bersenbrück sehr häufig. Auch die längsrippige *Dentalium*-Form ist mir von dort bekannt. Ebenso weist auch das *Flabellum* dorthin, da eine Art dieser Gattung, *Fl. cristatum* M. Edw., bei Bersenbrück häufig ist. Man darf daher für die Fossilien, die in ihrem Erhaltungszustande sämmtlich übereinstimmen, wohl ein miocänes Alter annehmen. Ausser dem ca. 30 km nördlich von Bellevue liegenden, aus glimmerhaltigem, schwarzem Thon bestehenden Miocän von Bersenbrück und weiterer Umgegend ist bis jetzt kein miocänes Vorkommen bekannt, das als ihr Ursprungsort in Betracht kommen könnte. Von der Bersenbrücker Fauna unterscheidet sich die unsrige aber 1. durch ihren grossen Reichthum an Bryozoen und 2. dadurch, dass die Gastropoden s. s., die in Bersenbrück den Charakter der Fauna bestimmen, stark zurücktreten. Ich vermuthe deshalb, dass die in dem Sande enthaltenen Fossilien nicht aus Bersenbrück, sondern aus miocänen Schichten stammen, die unweit von Bellevue lagen, jetzt aber anstehend nicht mehr vorhanden oder als solche nicht bekannt sind.

Die Sandschicht über der Lehmbank erreicht in der in Rede stehenden HELLMANN'schen Sandgrube eine Mächtigkeit bis zu 3 m. Sie enthält nur wenige Lehmknollen. Dieselben bestehen aus einem braungelben, rauhen und festen Lehm ohne zwischengemengte thonige Feinsandparthien und erscheinen statt in abgerundeter Form oft als unregelmässige fladenförmige Stücke; ausserdem sind sie, wie auch der Sand selbst, vollständig kalkfrei.

Diese Sandschicht zeigt hier ebenso wie in der RÜSCHEMEIER-schen Grube am Nordstosse unregelmässige Lagerungsverhältnisse. In das östliche Ende dieses Stosses ist an der Tagesoberfläche eine, soweit der Aufschluss reicht, 9 m lange und bis $2^1/_2$ m dicke Parthie eines dichten, theils ungeschichteten, theils grobe Schichtung zeigenden Haufwerkes von grösseren und kleineren Steinen nestförmig eingelagert. Die Steine sind meist schön gerundet, z. Th. auch scharfkantig, setzen sich hauptsächlich aus einheimischem Materiale zusammen und werden stellenweise durch ein braunes, lehmiges Bindemittel verkittet. Vereinzelte, die dabei in der Regel scharfkantig sind, erreichen Kopfgrösse und bestehen vorwiegend aus Keuperquarziten. Ausserdem finden sich in dieser Schottermasse zahlreiche, aber in ihrer Form oft verdrückte Lehmkugeln, deren Material mit dem der Kugeln des unteren Sandes übereinstimmt. Die westliche Fortsetzung der Schottermasse ist infolge oberflächlicher Verwaschung des angrenzenden Theiles der Grubenwand durch den Regen nicht zu sehen.

Soweit man desselben Umstandes wegen beobachten kann, liegen in dieser Wandparthie über der Lehmbank mehrere schrägverlaufende, einige Meter lange und bis 30 cm dicke Streifen, die theils aus schwach thonigem, geschiebefreiem Feinsande, theils aus feinsandigem, von kleinen Steinchen durchsetztem, mit dem Materiale einzelner Kugeln übereinstimmendem Geschiebelehme bestehen, und deren untere Enden bis nahe auf die erwähnte Bank herunterreichen. Da, wo zwei Streifen mit dieser Bank zusammenstossen, fanden sich in der lehmigen Masse mehrere kleine, fast horizontal liegende, schön glänzende Harnischflächen, deren parallele Striemen sich mit dem Compass messen liessen. Sie hatten eine fast genau nordsüdliche Richtung (ihre grössten Abweichungen schwankten zwischen N 10^0 O und N 20^0 W).

Im Anschlusse an diese Vorkommnisse sind hier einige Beobachtungen aus der RÜSCHEMEIER'schen Sandgrube passend einzuschieben. In der Mitte des Nordstosses dieser Grube umschliesst der untere Theil des Geschiebelehmes Streifen eines hellgelben, stark feinsandigen Materiales, das ebenso, wie der Geschiebelehm selbst, der hier aus einem festen, thonigen Lehm mit nur ver-

einzelten kleinen Geschiebestücken besteht, grosse Aehnlickeit mit dem Materiale mancher Kugeln hat. Ausserdem beobachtet man hier ebenso wie in den Kugeln abwechselnde bis papierdünne Lagen von hellem, feinsandigem und dunklerem, festerem Materiale, die innig mit einander vermengt und zusammengeknetet sind. Auch die harnischartigen Trennungsflächen der Kugeln fehlen im Innern der Lehmmasse nicht.

Um nun an die Verhältnisse in der HELLMANN'schen Sandgrube wieder anzuknüpfen, so setzt sich der in die Sande eingelagerte grundmoränenartige Streifen aus ihr in die benachbarte, nur wenige Schritte östlich gelegene COESFELD'sche Sandgrube hinein fort und bildet hier die Sohle der Grube.[1]) Er besteht hier aus stark feinsandigem, stellenweise vereinzelte Steinchen enthaltendem Thon. Ich fand an einer Stelle in seinem Innern eine horizontale, glänzende Harnischfläche, deren Striemen in Uebereinstimmung mit denen der HELLMANN'schen Grube N 9 ^{0} O verliefen.

Ueber dieser Bank folgen hier 4 m discordant geschichteten Sandes und darüber, als oberflächlichste Schicht, mit gerader, ca. 5 ^{0} nach SO. geneigter Linie gegen den unterliegenden Sand sich abgrenzend, eine hellgelbe, geschiebearme, als locale Grundmoräne anzusehende Masse. Sie besteht aus schwach thonigem, leicht glimmerhaltigem und kalkfreiem Feinsande bis feinsandigem, von vereinzelten kleinen Geschiebestückchen durchsetztem Lehm, sowie Parthien von Spathsand, die mit einander gemengt, unregelmässig zusammengefaltet und durcheinander geknetet sind. Am Ostrande der Grube hat sie eine Dicke von 2 $^1/_2$ m, wird gegen das Westende derselben allmählich dünner und verschwindet hier ganz. Auch das Material dieser Masse findet sich in dem Gehalte mancher Kugeln wieder.

Im Umkreise der Anhöhe von Bellevue, die einen Flächenraum von ca. 2 qkm bedeckt, giebt es ausser den vorhin erwähnten noch eine Reihe anderer Sandgruben. In fast allen konnte ich die Lehmkugeln, wenngleich in geringerer Anzahl, constatiren. Sie waren auch in der Sandschicht des oben an erster Stelle erwähnten, in Bd. 34 dieser Zeitschrift beschriebenen Profiles vorhanden. Nebenbei bemerkt, ist in dem Sande dieses Profiles, sowie dem der übrigen Gruben das Thon- resp. Lehmbänkchen bislang nicht wieder beobachtet worden.

---

[1]) Die zwischen den beiden Gruben liegende Sandmasse wird augenblicklich abgebaut, so dass beide Gruben über kurz oder lang zu einer einzigen verschmelzen werden.

Ganz am östlichen Ende der in Rede stehenden Anhöhe fand ich in einer Sandgrube eine Lehmknolle von ungewöhnlicher Grösse und Form. Sie hatte eine Länge von 1,10 m und eine keulenförmige Gestalt, deren dickste Parthie 35 cm in der Quere maass.

Ueber die Natur dieser Lehmeinschlüsse kann, bei ihrer Lagerung in discordant geschichteten Sanden und Granden und bei ihrer äusseren Form, zunächst insofern kein Zweifel obwalten, dass sie, als in Wasser gerollte Stücke von Lehm, als Lehmgerölle anzusehen sind.

Was sodann die Herkunft ihres Materiales anlangt, so muss dasselbe nach dem oben Gesagten als ein Grundmoränenmaterial von vorwiegend localem Charakter angesehen werden. Ein grosser Theil desselben lässt sich ungezwungen so deuten, dass man annimmt, das diluviale Inlandeis habe sich über geschichtete, geschiebefreie, feinsandige Thon- resp. thonige Feinsandablagerungen bewegt [1]), diese aufgearbeitet und seine ursprüngliche Grundmoräne mit ihnen vermengt. Diese Annahme findet in den Beobachtungen am Nordstosse der Hellmann'schen und Rüschemeier'schen und am Oststosse der Coesfeld'schen Sandgrube eine gute Bestätigung.

Die Entstehungsweise der Lehmgerölle hat man sich der Hauptsache nach wohl so zu denken, dass die Schmelzwässer des Inlandeises Stücke von dem Materiale der Grundmoräne losrissen und mit sich fortrollten. Es müssen sehr rasch fliessende Wässer gewesen sein, die diese z. Th. kopfgrossen und noch dickeren, schweren Lehmklumpen fortbewegen konnten. Darauf weist auch die Grösse des übrigen in den Sanden enthaltenen Geröll- und Geschiebematerials hin. Lange Zeit hindurch können die Lehmstücke in dem Wasser nicht gelegen haben, da sie sich andernfalls hätten auflösen müssen. Sie können also keinen weiten Weg zurückgelegt haben, sondern müssen mit den sie einschliessenden Sanden in geringer Entfernung von dem Orte ihrer Entstehung zur Ablagerung gelangt sein. Diese Ablagerung ist daher wahrscheinlich kurz vor oder noch unter dem Rande des Inlandeises vor sich gegangen. Dafür spricht auch erstens der auf engem Flächenraume vorhandene bunte Wechsel in der Zusammensetzung der oberflächlichen Schichten der Sande (diese bestehen aus den Sanden selber, aus einer groben Schottermasse, einer feinsandig-

---

[1]) Die Wegrichtung des Inlandeises war eine fast genau nordsüdliche, wie sowohl aus dem Gesteinsmateriale des Geschiebelehmes als auch aus der Nordsüdrichtung der Striemen auf den horizontalen Harnischflächen der Lehmablagerungen hervorgeht.

thonigen Localmoräne und echtem Geschiebelehm[1])); zweitens sprechen dafür noch die Verhältnisse der HELLMANN'schen Sandgrube, wo eine dünne, grundmoränenartige Bank in die Sande eingeschaltet ist und wo die Sandschicht über dieser Bank mehrere schrägliegende Streifen aus thonigem Feinsande und Geschiebelehm eingelagert enthält.

So stellen sich also die Sande und Grande der Anhöhe von Bellevue als fluvioglaciale Randbildungen des diluvialen Inlandeises und die in ihnen vorkommenden Lehmeinschlüsse als Gerölle des Materiales einer localen Grundmoräne dar.

---

[1]) Ich bemerke hier, dass in der Osnabrücker Gegend (ebenso wie in der südlich davon liegenden Münster'schen Ebene) bislang nur ein einziger Geschiebemergel bekannt geworden ist.



Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1. Querprofil durch das Plateau der nördlichen Libyschen Wüste zwischen Moghara und Abusir.

In zwei sich an einander schliessenden Theilen.

Abkürzungen:

M. M. = Mellahet el- Mariūt (+ 5 m hoch).
G. I. = Ichnsai (+ 94 m).
G. A. e. H. = Gebel Alam el-Halfa (+ 102 m).
D. e. A. = Der el-Agerum (+ 65 bis 70 m).
W. b. e. R. = Wadi beta er-Ragil (+ 52 m).
D. e. R. = Der er-Reʿīsu (+ 113 m).
O. = pliocäne Austernbank.
C. = Abdrücke von *Cardium*.
St. = Weisse Steinkerne von Conchylien im Mittelmiocän.
c. = fossilienreiche Mytilusbank im Untermiocän.
F. Knochen = fossile Knochen von Reptilien und Säugethieren.

Figur 2. Querprofil durch den Fajūmgraben.

L = Lagerplätze am Seeufer in — 38 m und auf dem Plateau in + 132 m Meereshöhe.
D = Dünen (— 30 m hoch).
G = Gastropodenbank mit Turritellen, Fusus, Qerunia etc. in der Mokattamabtheilung II 2.
K = Korallenhügel in II 1 der oberen Mokattamstufe.
P = *Plicatula*-Schicht } in II 4.
O C = *Ostrea Cloti*-Schicht } in II 4.
Sch = Schieferkohle in II 5.
C = Kalk mit *Carolia* und *Ostrea elegans* in II 6.
B = Braunkohle } im Obereocän.
M = Kalk mit *Melania Nysti* } im Obereocän.
MK = Kiesschicht mit marinen Petrefakten im Unteroligocän.

Die Zahlen beziehen sich in beiden Figuren auf Höhen über oder unter (—) dem Spiegel des Mittelmeeres.

S.

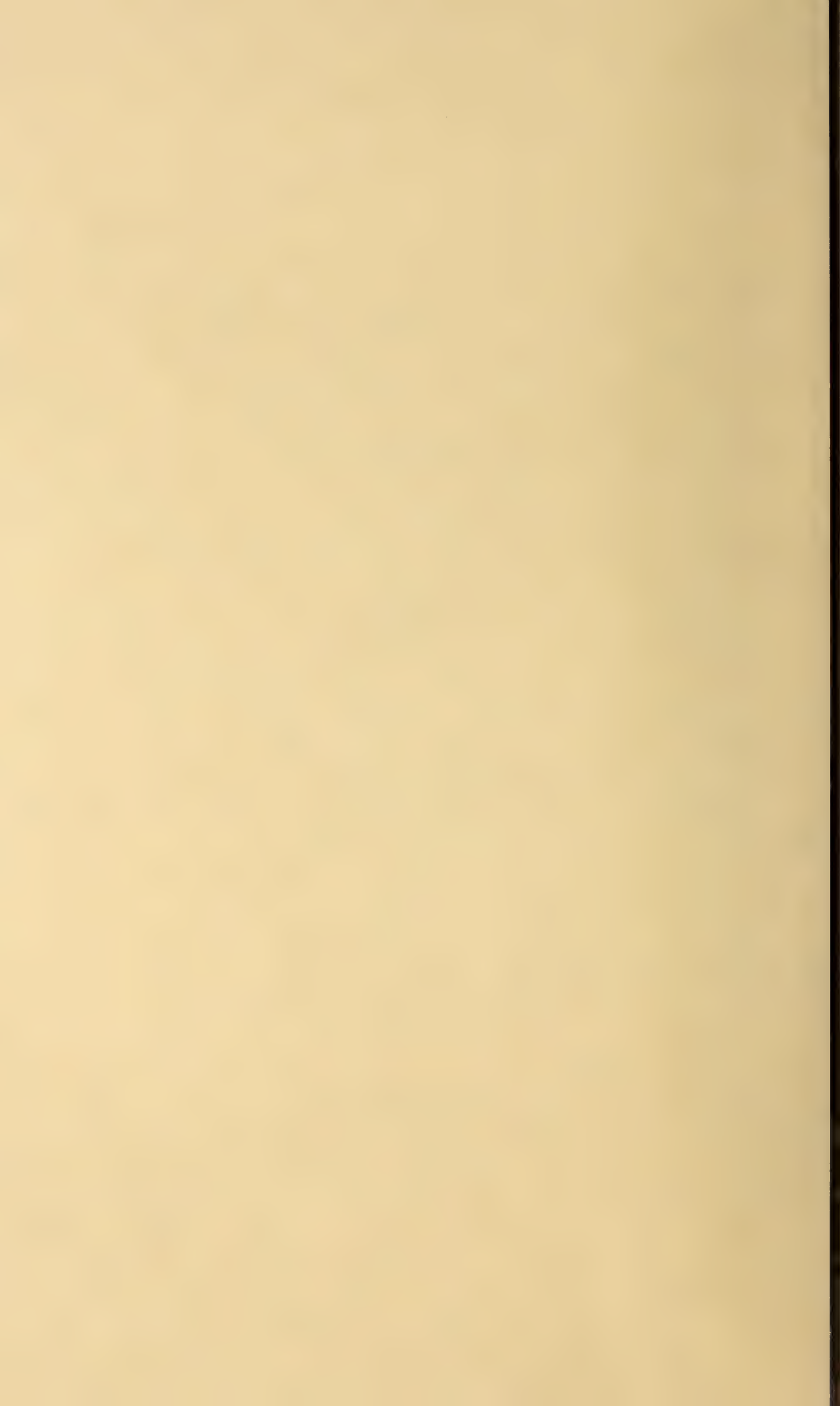
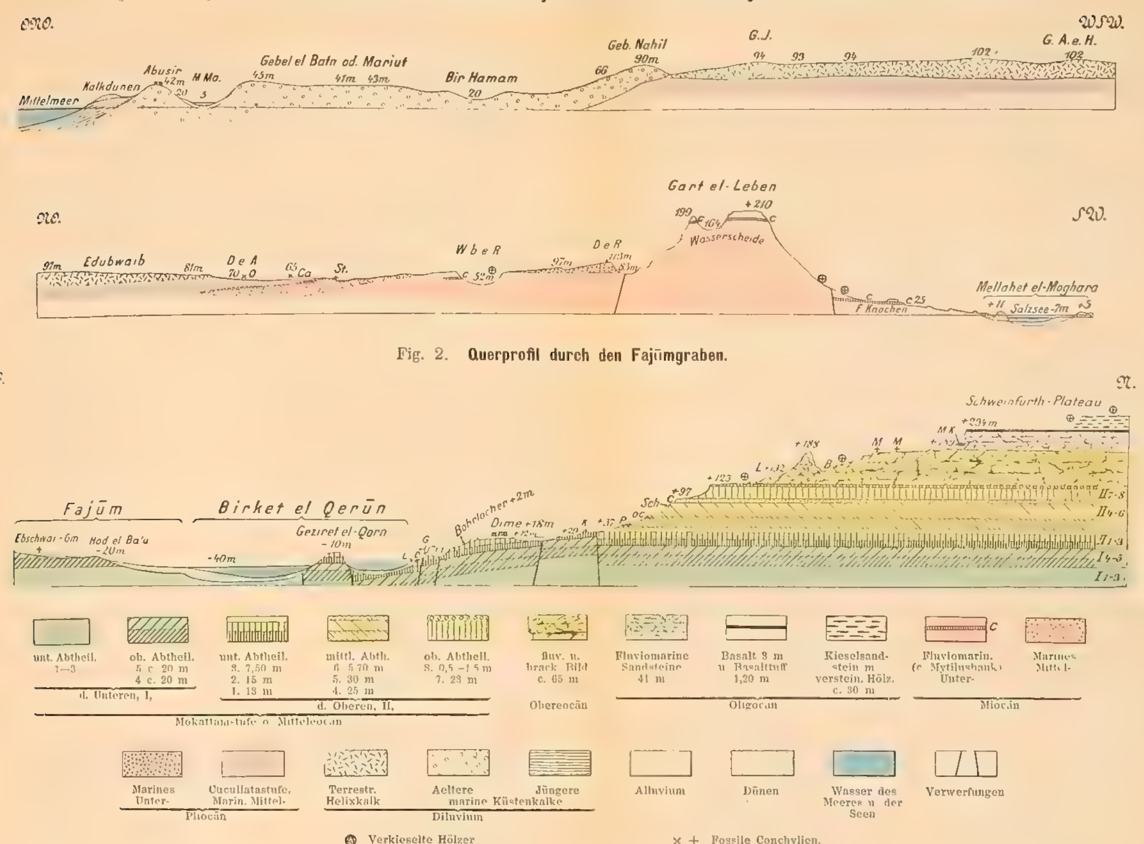
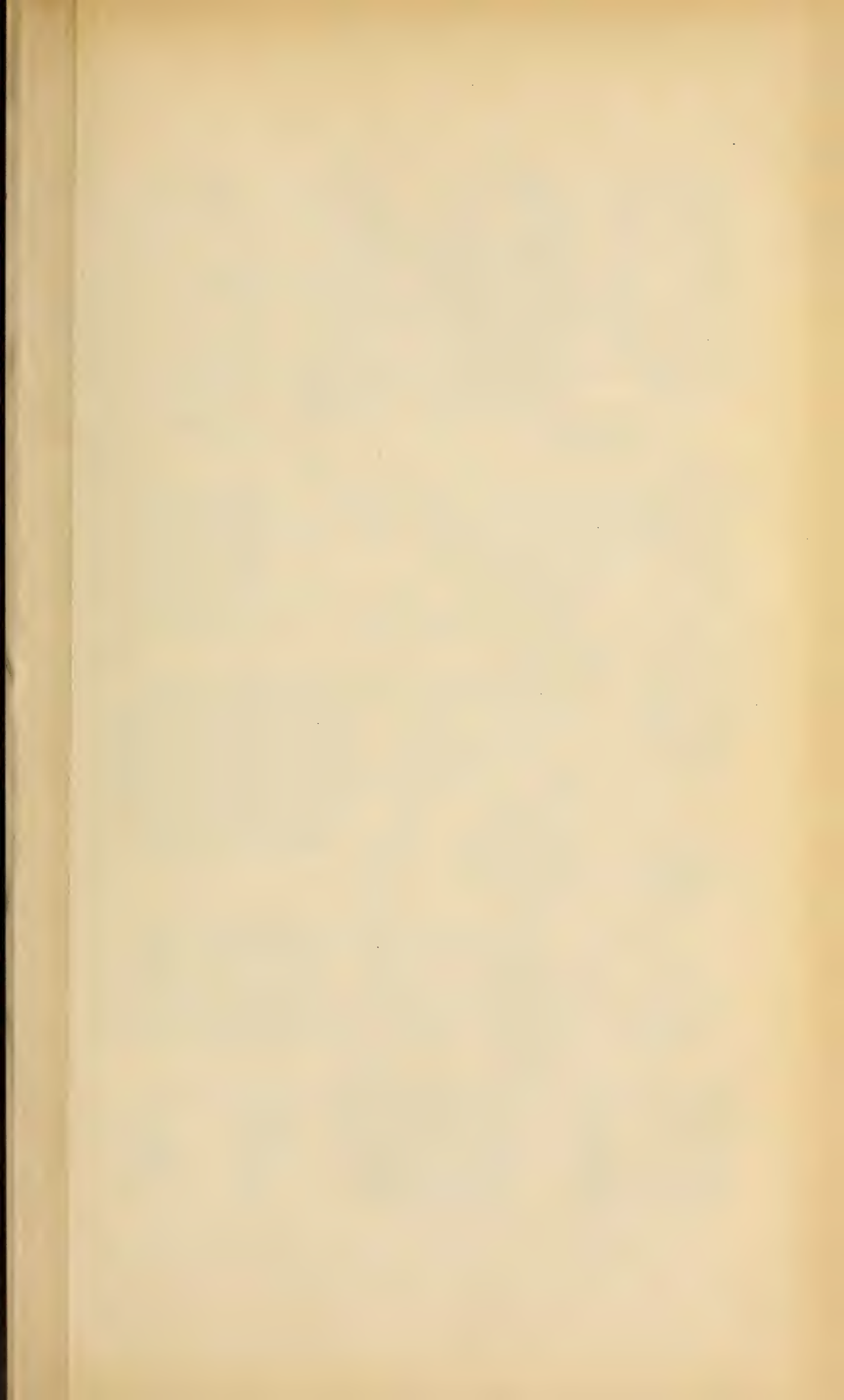


Fig. 1. **Querprofil durch das Plateau der nördlichen Libyschen Wüste zwischen Moghara und Abusir von SW nach ONO.**



Maasstab der Länge = 1 : 200000, der Höhe = 1 : 8000.





Erklärung der Tafel XV.

Figur 1—5. *Cytheridea mulukensis* SCHACKO vom Gart Muluk im Wadi Natrūn, Unterpliocän. Vergl. S. 320—323.

Fig. 1. Männliche Form: a. rechte Schale von aussen.
b. linke „ „ „
„ 2. Weibliche Form: a. convexe Aussenseite der rechten Schale.
b. concave Seite der linken Schale.
„ 3a. Queransicht der geschlossenen Schale von vorn.
„ 3b. Längsansicht „ „ „ „ der Bauchseite.
„ 4. Junges Exemplar: a. Oberseite der rechten Schale.
b. „ „ linken „
„ 5. Schematisches Bild des Schlosses mit den Schlosszähnen. Letztere erscheinen in der Abbildung dunkler als ihre (breiteren) Zwischenräume. Die wirkliche Länge der Zähne beträgt ca. 0,04, die Breite 0,01 mm, die Zwischenräume sind 0,03 mm breit.[1])

Fig. 1—4 40 Mal, Fig. 5 60 Mal vergrössert.

Figur 6—7. *Cardium subsociale* BLANCK. S. 318—319. Steinkerne aus Mergelsandstein von Dahaibe auf dem rechten Nilufer. Mittelpliocäne *Cucullata*-Stufe.

Figur 8—9. *Cytherea subundata* BLANCK. S. 319—320. Abgüsse nach Schalenabdrücken. Unterpliocäner Hornstein von Der er-Re'īsu nördlich Moghara in der Libyschen Wüste.

Figur 10—11. *Mactra subtruncata* var. *elongata* BLANCK. S. 385—387. Mittelpliocäne *Cucullata*-Stufe des rechten Nilufers.

Fig. 10. Ausgewachsenes Exemplar (Abguss) vom Wadi Sanūr.
„ 11. Brut, z. Th. mit Schale, vom Geb. Mokattam an der Abbassije-Eisenbahn.

Figur 12. *Columbella multicostata* BLANCK. S. 391. Schale 3 Mal vergrössert.

Figur 13. *Purpura rectangularis* BLANCK. S. 391. In natürlicher Grösse.

Fig. 12—13. *Cucullata*-Stufe am Gebel Mokattam.
Originale in der SCHWEINFURTH'schen Sammlung.

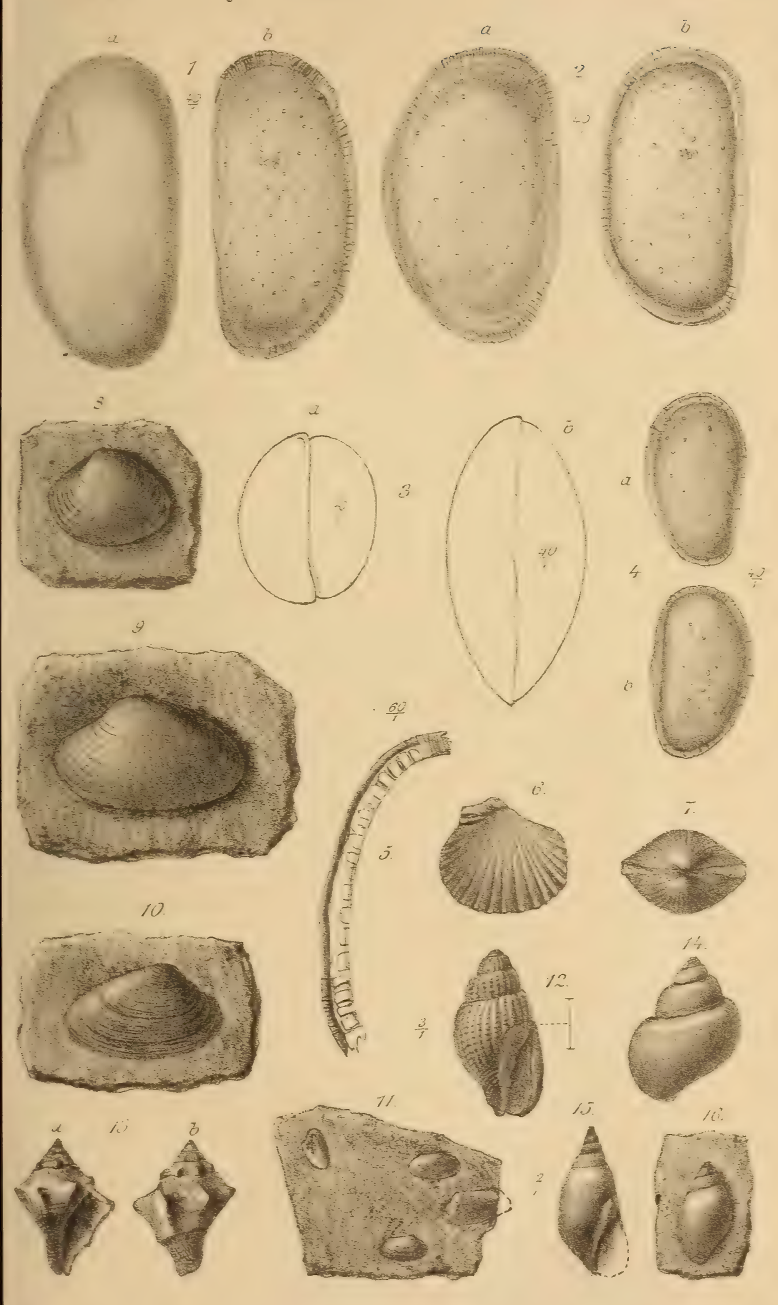
Figur 14. *Paludina Martensi* BLANCK. S. 412.

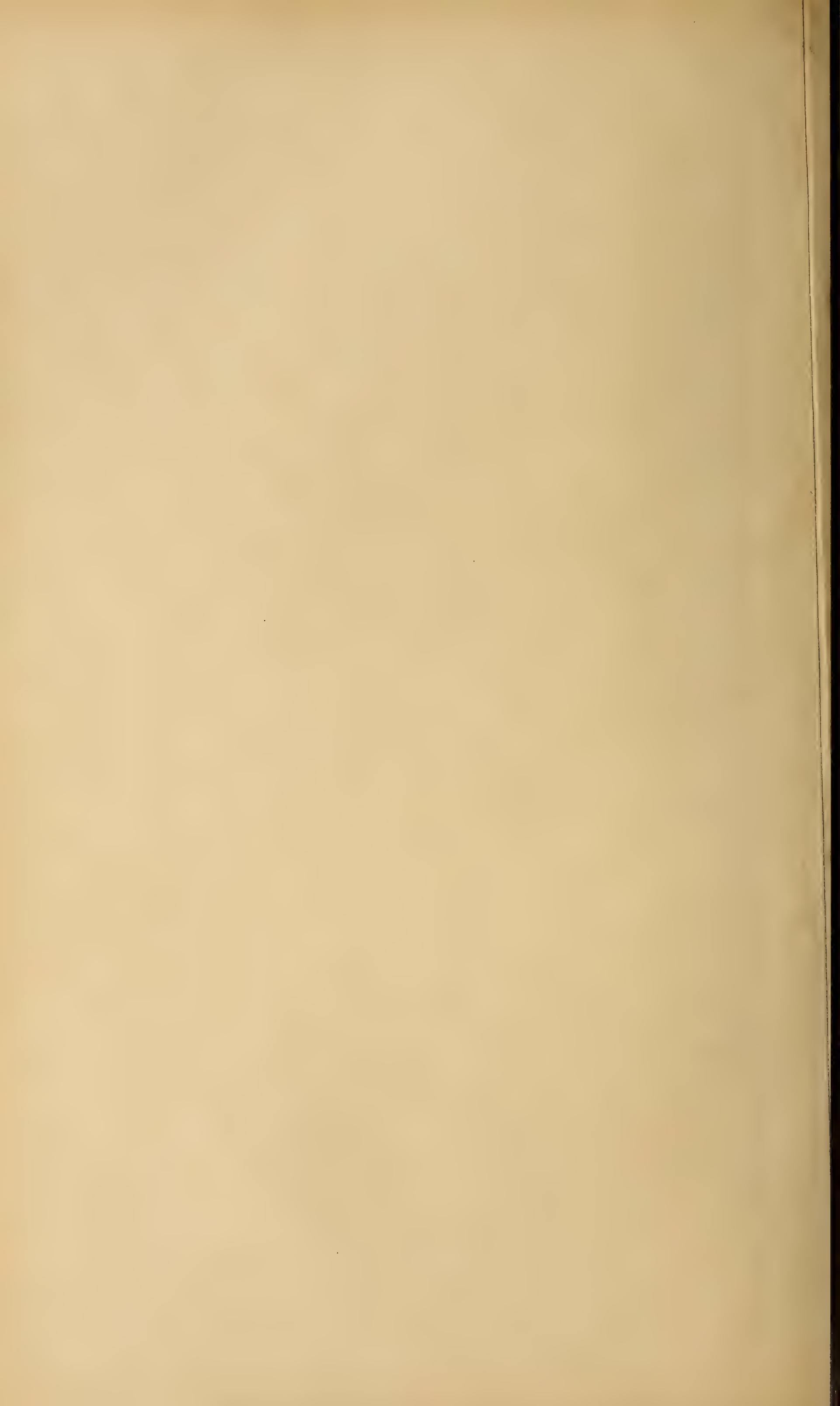
Figur 15—16. *Melanopsis aegyptiaca* BLANCK S. 414.

Fig. 14—16. Abgüsse von Abdrücken im Sandstein der *Melanopsis*-Stufe an den Chalifengräbern.

---

[1]) Auf Seite 323 sind diese 3 Zahlen aus Versehen unrichtig angegeben (0,003 u. s. w.) und durch Streichen je einer Null zu verbessern.





Beilage: E. Koken, Geschichte der Gesellschaft und Biographie von E. Beyrich.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

53. Band.

IV. Heft.

October, November und December 1901.

Hierzu Tafel XVI.

Berlin 1902.

J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger G. m. b. H.
Zweigniederlassung
vereinigt mit der Besserschen Buchhandlung (W. Hertz.)
SW. Kochstrasse 53.

Für den Buchbinder: Aufsätze, briefl. Mittheilungen und Sitzungsberichte sind je besonders paginirt.

Gemäss § 3 der Geschäftsordnung für den Vorstand werden die Herren Mitglieder gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. Johannes Böhm, Berlin N. Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
2. für sämmtliche die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich Einsendungen an dieselbe und Reclamationen nicht eingegangener Hefte:
   Herrn **Landesgeologen Professor Dr. Wahnschaffe, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz, Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen:
   Herrn **Professor Dr. Beushausen, Berlin N., Invalidenstr. 44, königl. geologische Landesanstalt.**

Der Vorstand.

Die Herren Mitglieder und die mit der Gesellschaft in Austausch stehenden Vereine, Institute u. s. w. werden darauf aufmerksam gemacht, dass Reclamationen nicht eingegangener Hefte **nur innerhalb eines Jahres** nach ihrem Versand berücksichtigt werden können.

Der Vorstand.
i. A.: Wahnschaffe.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen

---

Die Autoren von Aufsätzen, brieflichen Mittheilungen und Protokollnotizen erhalten 50 Separatabzüge gratis, eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger G. m. b. H. Zweigniederlassung Berlin SW. Kochstrasse 53 einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung durch **directe Uebersendung** zu bewirken.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft
4. Heft (October, November, December) 1901.

Aufsätze.

---

1. Die Fauna des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz.

Von Herrn MAX SCHLOSSER in München.

Hierzu Tafel XVI.

Die Versteinerungen des Frankenjura haben schon bald, nachdem im 18. Jahrhundert ein frischer Zug in die Naturwissenschaften gekommen war, das Interesse der dortigen Forscher erregt und sowohl durch BAIER als auch durch KNORR und WALCH wissenschaftliche Bearbeitung erfahren. Beide Werke sind, was die bildliche Darstellung der Fossilien betrifft, für die damalige Zeit höchst beachtenswerthe Leistungen, wenn sie auch heutzutage gänzlich ausser Gebrauch gekommen und durch die prächtigen Tafelwerke von ZIETEN: Versteinerungen Württembergs, und von GOLDFUSS-Graf MÜNSTER: Petrefacta Germaniae, vollständig verdrängt worden sind. Die „Petrefacta Germaniae“ bilden hingegen auch jetzt noch und voraussichtlich für alle Zeiten eine der Grundlagen der gesammten Palaeontologie und Stratigraphie. Immer und immer wieder finden wir hinter so und so viel Speciesnamen die Autornamen GOLDFUSS oder MÜNSTER, denen freilich auch überaus häufig ein „sp.“ beigefügt ist, so dass man sich unwillkürlich fragen muss: Sind denn bloss die Gattungs- und nicht am Ende auch die Speciesnamen doch einer Revision und Correctur bedürftig?

Diese Frage erscheint jetzt um so berechtigter, da die Neubearbeitung der gleichfalls von Graf MÜNSTER beschriebenen Cassianer Fauna durch BITTNER und KITTL nicht nur wesentliche Aenderungen bezüglich der Nomenclatur ergeben, sondern auch

den Nachweis erbracht hat, dass die Abbildungen nicht selten der nöthigen Genauigkeit ermangeln. Dieser Fehler macht sich nun leider auch recht oft in der Petrefacta Germaniae geltend, wie ich bei der Revision des fränkischen Lias- und Dogger-Materiales der hiesigen Sammlung bemerken konnte. Auch hier sind nicht bloss die generischen Bestimmungen vielfacher Aenderungen bedürftig, es hat sich vielmehr auch gezeigt, dass die Abbildungen öfters auf unhaltbaren Combinationen beruhen und überdies auch nicht wenige „Arten" als Synonyme aufgefasst und gestrichen werden müssen. Ich halte es daher für nöthig, meine Beobachtungen bezüglich der Goldfuss'-Münster'schen Originale, soweit sie aus dem fränkischen Lias und Dogger stammen, den Fachgenossen bekannt zu geben. Dies soll in erster Linie der Zweck der vorliegenden Abhandlung sein.

Bei der Durchbestimmung des mir zu Gebote stehenden fränkischen Lias- und Dogger-Materiales fanden sich jedoch auch nicht wenige Arten, die aus diesem Gebiete bisher nicht bekannt waren. Wir sind zwar gewöhnt, den fränkischen Jura als eines der am bestbekannten Juragebiete zu betrachten und die erwähnten Petrefacta Germaniae als eine der Grundlagen bei der Bestimmung von Jurafossilien zu gebrauchen, allein in Wirklichkeit leisten sie bei Weitem nicht soviel, als man hiervon erwarten sollte.

Viel zweckdienlicher erweist sich in dieser Hinsicht Quenstedt's Jura, denn man wird darin nur wenige der in Franken vorkommenden Jurafossilien vergeblich suchen, wenn auch öfters die Figuren nicht ganz leicht zu deuten und namentlich von den Cephalopoden nur die wichtigsten Typen zur Darstellung gelangt sind. Die Schwierigkeit, viele dieser Abbildungen richtig zu deuten, beruht nämlich darauf, dass die betreffende Art in Schwaben nur in Jugendexemplaren vorhanden ist, während in Franken die erwachsenen Exemplare vorkommen, sowie auch in dem nicht selten durchaus verschiedenem Erhaltungszustande der Versteinerungen, die in Schwaben nur als Kieskerne, in Franken aber als kalkige Schalenexemplare überliefert sind. Diese scheinbare Verschiedenheit der Formen, die sich namentlich im unteren und mittleren Lias bemerkbar macht, erklärt sich aus der faciellen Verschiedenheit, welche diese Horizonte in Franken gegenüber jenen in Schwaben aufweisen. Während der untere Lias in Schwaben eine reiche Gliederung in dunkle, z. Th. plattige Kalke, feinkörnige Sandsteine, Mergel und Oelschiefer erkennen lässt, der mittlere aber nur durch dunkle Thone repräsentirt ist, besteht umgekehrt in Franken der untere Lias nur aus wenig mächtigen, groben Quarzsandsteinen mit kalkigem Bindemittel und eingelagerten dünnen, hellen Kalkbänken, der mittlere dagegen aus ziemlich

harten, meist hellgrauen Kalken — γ — und dunklen Thonen — δ —, welch' letztere aber im Gegensatz zu jenen in Schwaben knollige, z. Th. oft sehr grosse, feste Massen einschliessen, die sich durch den Reichthum an wohlerhaltenen Fossilien auszeichnen. Auch die untere Abtheilung des oberen Lias — ε — ist in Franken etwas verschieden von jener in Schwaben, denn sie besteht ausser aus dunklen Schiefern auch aus hellen Kalkbänken, welche in Schwaben gänzlich fehlen. Erst der oberste Lias — ζ — sowie der Dogger ist in beiden Gebieten so ziemlich gleichartig ausgebildet und folglich auch faunistisch sehr ähnlich. Dagegen machen sich die ebenerwähnten Faciesverschiedenheiten des Lias in Franken und Schwaben auch hinsichtlich der Fauna sehr bemerkbar. Während der untere Lias in Schwaben einen stattlichen Reichthum an Arten aufweist, der mittlere aber, abgesehen von den Cephalopoden, meist nur unscheinbare, verkieste Jugendformen enthält, ist umgekehrt der untere Lias in Franken recht dürftig entwickelt und, abgesehen von den freilich sehr zahlreichen Gryphaeen, nur durch vereinzelte Cephalopoden markirt, der mittlere aber durch seine grosse Artenzahl und durch die treffliche Erhaltung seiner Fossilien ausgezeichnet.

Wenn nun auch Quenstedt gelegentlich den fränkischen Jura einigermaassen berücksichtigt, so ist sein Werk eben doch in erster Linie für Schwaben geschrieben und daher bei der ziemlich beträchtlichen Faciesverschiedenheit beider Gebiete für Franken nicht in allen Fällen ausreichend und vor Allem bei dem verschiedenen Erhaltungszustande der Versteinerungen für die Bestimmung der einzelnen Arten nur mit einiger Vorsicht verwerthbar. Wir dürfen zwar fast immer erwarten, irgend beliebige in Franken gefundene Fossilien mit Hülfe von Quenstedt's Jura bestimmen zu können, doch müssen wir uns hierbei auch nicht selten darauf gefasst machen, sie mit Dingen identificiren zu müssen, die bei flüchtiger Betrachtung davon recht verschieden zu sein scheinen. Allein noch misslicher als diese Verhältnisse ist der Umstand, dass die eigenartige Quenstedt'sche Nomenclatur nur selten direct gebraucht werden kann, da sie sich eben doch allzu weit von der allgemein üblichen entfernt. Für die approximative Bestimmung jedoch, sowie für die Fixirung eines Horizontes wird „Der Jura" für alle Zeiten die zuverlässigste Grundlage bilden.

Wir sind daher bei der Bestimmung der Versteinerungen des fränkischen Lias und Dogger, abgesehen von Oppel's Arbeit: „Der mittlere Lias Schwabens",[1]) Waagen's Arbeit: „Ueber die

[1]) Württembergische Jahrhefte 1854, X.

Zone des Ammonites Sowerbyi"[1]) und einigen „Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen",[2]) ausschliesslich auf ausserdeutsche Literatur angewiesen, — Römer's Norddeutsches Oolithgebirge kommt aus mehrfachen Gründen ohnehin für uns nicht in Betracht — die selbstverständlich, weil für fremde Verhältnisse berechnet, unmöglich über alle in Franken vorkommenden Arten genaueren Aufschluss geben kann und ausserdem auch den Fehler hat, dass sie die Goldfuss'-Münster'schen Arten manchmal doch nicht genau berücksichtigt, dann aber auch wieder manchmal diesen Autoren fast allzu grossen Credit schenkt. Die Revision der „Petrefacta Germaniae", soweit sie die Gastropoden und Lamellibranchiaten des fränkischen Lias und Dogger betreffen, erscheint mir daher als eine nicht mehr länger aufschiebbare Aufgabe.

Bei der Durchbestimmung des Liasmaterials drängte sich mir aber auch der Gedanke auf, dass zwischen seiner Fauna und jener der Trias doch vielleicht innigere Beziehungen bestehen dürften, als man bisher annahm. Allzuviel durfte ich mir in dieser Hinsicht freilich nicht erwarten, schon aus dem Grunde, weil der untere Lias, welcher noch die meisten Anknüpfungspunkte darbieten sollte, gerade in Franken eine ausserordentliche Fossilarmuth aufweist, ferner auch deshalb, weil wenigstens die Gastropoden des Rhät sehr schlecht erhalten sind und ausserdem auch, ebenso wie die Bivalven des Rhät, erst einer modernen Bearbeitung harren und endlich auch aus dem Grunde, weil die obere Trias, abgesehen vom alpinen Rhät, entweder sehr fossilarm ist, oder aber, wie die Hallstätter Kalke, eine ganz fremdartige Fauna enthält und mithin zum Voraus wenige Anknüpfungspunkte zu bieten scheint. Ich will mich jedoch damit begnügen, mit wenigen Worten auf das Vorhandensein triadischer Gattungen im Lias hinzuweisen, denn eine erschöpfende Behandlung dieses Themas wird ohnehin erst dann möglich, wenn einmal alle Triasfaunen einer eingehenden Revision unterzogen sein werden.

Als Hauptzweck der vorliegenden Mittheilung betrachtete ich, wie schon bemerkt, die Revision der von Goldfuss und Graf Münster beschriebenen Gastropoden- und Bivalven-Arten, soweit sie aus dem fränkischen Lias und Dogger stammen. Natürlich musste ich hiermit auch eine tabellarische Uebersicht der Gesammtfauna dieser Ablagerungen verbinden. Von einer Revision

---

[1]) Benecke's Geognost. palaeontol. Beiträge 1867, I, 2.

[2]) Branco, W., Der untere Dogger Deutsch-Lothringens 1879, II, 1. — Haas, H., Monographie der Rhynchonellen der Juraformation von Elsass-Lothringen 1881, II, 2. — Schlippe, O, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande 1888, IV, 2.

der wenigen aus dem fränkischen Lias und Dogger vorliegenden Würmer- und Echinodermen-Arten durfte ich bei deren geringen Wichtigkeit füglich Abstand nehmen, dagegen lag mir sehr viel daran, eine möglichst vollständige Uebersicht der hier vorkommenden Cephalopoden-Arten zu geben. Das hiervon in der Münchener palaeontologisch-geologischen Staatssammlung befindliche Material hat Herr Dr. F. J. Pompeckj bestimmt. Für seine gütige Erlaubniss, diese seine Bestimmungen hier veröffentlichen zu dürfen, spreche ich ihm hiermit meinen herzlichsten Dank aus.

Wesentlich erleichtert wurde mir die Arbeit hinsichtlich der Ermittelung der Horizonte, aus denen die Münster-Goldfuss-schen Originale stammen, einmal und zwar hauptsächlich durch Quenstedt's „Jura", dann aber auch durch zwei, im letzten Decennium neuerworbene Localsammlungen. Die eine derselben stammt von Lehrer Gebert in Weissenburg und umfasst den gesammten Lias, Dogger und weissen Jura vom Hesselberg und der Umgebung von Weissenburg a. S., die andere hat Herr Dr. E. v. Stromer-Reichenbach in der Altdorfer Gegend zu Stande gebracht und dem Münchener palaeontologischen Museum geschenkt. Alle diese Fossilien waren sehr genau nach Schichten gesammelt, so dass es möglich war, auch für das Material der Graf Münster-schen Sammlung die genauen Horizonte wieder festzustellen.

Bei der Beschreibung der wenigen wirklich neuen Arten habe ich mich wegen der mangelhaften Erhaltung dieser Stücke so kurz wie möglich gefasst und das Hauptgewicht dafür auf die Beigabe genauer Abbildungen gelegt. Eine vollständige Vernachlässigung schlecht erhaltener Fossilien halte ich überhaupt für durchaus verfehlt, weil dadurch der Charakter der Fauna verwischt wird; im vorliegenden Falle durften diese Arten um so weniger ignorirt werden, als die Gastropodenfauna des Lias ohnehin nicht besonders formenreich ist, und daher jedes Stück einen gewissen Beitrag liefert zur Verbindung der Gastropoden der Trias mit denen des Doggers und des weissen Jura.

Die Fauna des Lias.

Schwarzer Jura α.

Im westlichen Theile des Frankenjura der Hesselberg-Gegend mit den Localitäten Gnozenheim, Wassertrüdingen, Dinkelsbühl, Beierberg, Michelbach schliesst sich dieser Theil des Lias faunistisch und petrographisch sehr enge an die Verhältnisse im benachbarten Schwaben an, wenn auch seine verticale Ausdehnung bereits viel geringer ist und manche Schichten, wie die schwarzen Arietenkalke und Oelschiefer, gänzlich zu fehlen scheinen. Es

kommen zwar Arietenkalke vor, allein dieselben sind hellgefärbt und führen zahlreiche Quarzkörnchen, so dass man kaum mehr von Kalken sprechen kann. Dagegen unterscheiden sich die plattigen „Malmsteine“ kaum von jenen in Schwaben. Weiter nach Osten und Norden nimmt die Mächtigkeit von α noch mehr ab und der Gehalt an Quarzkörnern wird immer grösser, so dass man lediglich einen grobkörnigen Sandstein mit kalkigem Bindemittel vor sich hat, in welchem aber anscheinend öfters rein kalkige und mergelige Lagen vorkommen.

In der Münchener palaeontologischen Staatssammlung ist dieser Theil des Lias recht schwach vertreten, weshalb auch die folgende Fossilliste nicht im Entferntesten auf einige Vollständigkeit Anspruch machen kann. Jedoch ist dies für den Zweck meiner Arbeit auch ziemlich nebensächlich, da Goldfuss-Münster aus diesen Schichten überhaupt keine Versteinerungen beschrieben haben. Das mir vorliegende Material enthält folgende Arten:

Belemnites brevis Quenst., Alesheim (bei Ellingen),
Psiloceras Johnstoni Sow. sp., Amberg,
Arietites Deffneri Opp. sp., Kirchahorn (bei Bayreuth),
— cf. *Oosteri* Dumort. ? Banz,
— *rotiformis* Ziet. sp., Gnozenheim,
— *geometricus* Opp., sp., Banz,
— *falcaries* Quenst. sp., Altdorf,
— *Bucklandi* Sow., Franken (Hesselberg),
— [1]) *Kridioides* Hyatt, Banz,
Pleuromya liasina Schübl. sp., Dinkelsbühl,
Cardinia crassissima Sow., Wassertrüdingen,
— *depressa* Ziet. sp., Dinkelsbühl,
— *infera* Terq., Amberg,
— *concinna* Ag., Bamberg, Dinkelsbühl,
Pinna Hartmanni Ziet., Untermichelbach (Hesselberg),
Pecten Hehlii d'Orb., Untermichelbach,
— *textorius* Schloth., Ellingen (Hesselberg),
Lima pectinoides Ziet., Untermichelbach,
— *punctata* Sow., Beierberg,
Gryphaea armata Lam., div. Loc., Hesselberg,
— *rugata* Quenst. sp., Wassertrüdingen,
Rhynchonella plicatissima Quenst. sp., Obermichelbach,
— *ammonitica* Quenst. sp., Pleinfeld (Obermichelbach),
— *triplicata* Quenst. sp., Obermichelbach,
Spiriferina Münsteri Dav., Untermichelbach,
Pentacrinus tuberculatus Quenst., Obermichelbach.

Unvergleichlich mehr Arten konnte v. Ammon[2]) aus dem unteren Lias citiren. Sein Material stammt hauptsächlich aus der Gegend von Bamberg. Auch ist er in der Lage, drei

[1]) Von Gastropoden liegen aus den Malmsteinen vor die generisch kaum bestimmbaren *„Melania“ Zinkeni, turritella, „Turritella“ unicarinata* etc.

[2]) Die Versteinerungen des fränkischen Lias in v. Gümbel, Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb. IV. Abtheil. d. geognost. Beschreib. d. Königreichs Bayern 1891, S. 678—703.

Schichtcomplexe unterscheiden zu können, nämlich Psilonotenbank, Angulatensandstein und Arietensandstein.

Da die Angaben, welche v. Ammon über diese drei Liasformen gemacht hat, zumeist sich auf Material beziehen, dessen genauere Durchsicht mir aus mehrfachen Gründen nicht gut möglich ist, so kann ich mir auch über die Richtigkeit seiner Bestimmungen kein Urtheil erlauben, weshalb ich von einer Copie der betreffenden Fossilien absehen zu dürfen glaube, dagegen werde ich bei Besprechung der folgenden Horizonte auch jene Arten anführen, welche v. Ammon ausser den von mir beobachteten noch nachweisen konnte, so dass es möglich wird, von dem nicht unbeträchtlichen Formenreichthum des mittleren und oberen Lias in Franken ein annähernd vollständiges Bild zu gewinnen.

Schwarzer Jura β.

Auch diese Abtheilung des Lias hat nur geringe Mächtigkeit. Die Ausbildung ist eine mehr mergelig-kalkige, wenn auch noch quarzreiche Schichten vorhanden sind. Sichere Originale zu Petrefacta Germaniae liegen auch aus diesem Schichtencomplex nicht vor. Von den hier angeführten weniger bekannten Localitäten liegen Opfenried, Dorfkemnathen, Unterschwaningen, Obermichelbach am Hesselberg, Höttingen bei Weissenburg a. S. Ich konnte folgende Arten nachweisen:

Belemnites brevis Quenst., Opfenried, Dorfkemnathen,
Aegoceras planicosta Sow. sp., Amberg, Bamberg,
Ophioceras raricostatum Ziet. sp., Spalt-Altentrüdingen,
Pleurotomaria anglica Münst., Obermichelbach,
Pleuromya cf. *angusta* Ag., Hesselberg,
— *macilenta* Dumort, Höttingen,
— *striatula* Ag., Amberg, Altdorf (Schwarzenbach),
Homomya glabra Ag.. Altentrüdingen,
H*ippopodium ponderosum* Sow., Unterschwaningen,
Unicardium sp., Altdorf (Winkelhaid),
Protocardia Philippiana Dunk. (Schwarzenbach),
Cardium cf. *Oppeli* Chap. et Dew. Altdorf (Winkelhaid),
— cf. *concinna* Sow., Unterschwaningen),
— sp., Altdorf,
Avicula sinemuriensis d'Orb., Altdorf,
Limatula sp., Altdorf (Winkelhaid),
Lima cf. *Hermanni* Voltz, Opfenried,
Pecten glaber Ziet., Altdorf (Winkelhaid),
Gryphaea obliqua Goldf., Opfenried, Unterschwaningen, Altdorf,
Rhynchonella curviceps Quenst. sp., Altdorf,
Pentacrinus scalaris Quenst., Dorfkemnathen.

v. Ammon giebt — l. c. S. 698 — ausserdem noch an:

Belemnites acutus Mill.,
Arietites aff. *Kridion* Kehl,
— *obtusus* Sow.,
Arietites stellaris Sow.,
Aegoceras densinodus Quenst.,
— *bifer* Quenst.,

Pholadomya glabra Ag.,[1])
Pleuromya liasina Schübl.,[1])
Cardinia hybrida Sow.,
Monotis papyracea Quenst.,
Pecten Hehlii d'Orb.,
Plicatula ventricosa Münst.,[1])
Rhynchonella plicatissima Quenst.,
Waldheimia ovatissima Quenst.

Schwarzer Jura γ.

Die Abtheilung des mittleren Lias besteht in Franken aus mehr oder weniger harten, meist hellgrauen Kalken. Der Quarzgehalt verschwindet vollständig. Die Fossilführung ist zwar, was die Individuenzahl betrifft, abgesehen von Brachiopoden, nicht allzu reichlich, aber immerhin konnte doch in diesem Horizonte eine nicht unbeträchtliche Artenzahl nachgewiesen werden.

Was zunächst die Fundorte betrifft, so liegen Illenschwang, Altentrüdingen, Ehingen, Obermichelbach, Sinnbronn in der Hesselberg-Gegend; die Gesteine sind mehr mergelig, besonders bei Illenschwang und die Fossilien daher in der Regel besser erhalten. Namentlich gilt dies von den Brachiopoden von Illenschwang. Dieselben haben sämmtlich die unverletzte oberste Schalenschicht, dagegen sind die Gehäuse selbst häufig verdrückt.

Die Localitäten Mögersheim, Ettersfeld, Weiboldshausen befinden sich bei Gunzenhausen. Das Gestein ist hier schon mehr kalkig, die Brachiopoden zeigen zwar durchaus die ursprüngliche Gestalt, jedoch fehlt die oberste Schalenschicht. Fiegenstall und Höttingen liegen bei Ellingen (Weissenburg a. S.). Die Gesteinsbeschaffenheit und der Erhaltungszustand der Fossilien ist der nämliche wie bei Gunzenhausen. Das Gleiche gilt auch für die Vorkommnisse in der Altdorfer Gegend.

In der Amberger Gegend — Raigering — ist das Gestein mehr kalkig, aber anscheinend stärker zersetzt und daher mehr gelb gefärbt. Die Schale ist meist vollständig erhalten, jedoch haben die feineren Verzierungen der Gastropoden stark gelitten. Die von hier stammenden Versteinerungen sind sehr leicht an ihrer gelblichen Farbe kenntlich. Die Brachiopoden sind öfters mit Kalkspath ausgefüllt.

In der Bayreuther und Bamberger Gegend scheint das Gestein wieder mergelig zu werden. Die Brachiopoden haben zwar noch die vollständige Schale, sind aber wie jene von Illenschwang stark verdrückt; sie unterscheiden sich von jenen von Illenschwang durch ihre gelbliche Farbe. Als Hauptfundplätze sind in der Bayreuther Gegend namhaft zu machen: Eckersdorf, Theta, Mistelbach und Creez (von Münster gewöhnlich Grötz geschrieben).

---

[1]) Von welchen jedoch *Plicatula ventricosa, Pholadomya glabra* und *Pleuromya liasina* (hier recte cf. *striatula* Ag.) hier zu streichen sind, da sie schon dem γ angehören. Die Stücke, auf welche sich v. Ammon hierbei bezieht, befinden sich in dem von mir untersuchten Materiale.

Unter dem Material der Münchener palaeontologisch-geologischen Staatssammlung konnte ich folgende Arten nachweisen:

Ichthyosaurus sp., Beierberg,
Belemnites paxillosus SCHLOTH., Ehingen,
— *elongatus* MILL., Ehingen, Obermichelbach, Theta,
— cf. *longisulcatus* VOLTZ, Amberg,
— cf. *lagenaeformis* DIET., Amberg,
— *clavatus* SCHLOTH., Ehingen,
Nautilus intermedius SOW., Ehingen,
Lytoceras fimbriatum SOW. sp., Ehingen, Amberg,
Oxynoticeras Oppeli SCHLOENB. sp., Ehingen, Höttingen,
Liparoceras Beechei SOW. sp., Ehingen, Altdorf,
— *striatum* REIN sp., Erlangen,
— *intracapricornum* QUENST. sp., Altentrüdingen,
Cycloceras Maugenesti D'ORB. sp., Amberg,
— *binotatum* OPP. sp., Amberg,
Phylloceras Ibex QUENST. sp., Amberg,
Dumortieria Jamesoni SOW. sp., Amberg,
Harpoceras n. sp., Gruppe des *Algovianum*, Ehingen,
Coeloceras cf. *Aegion* D'ORB. sp., Amberg,
— cf. *centaurum* D'ORB. sp., Amberg,
Aegoceras cf. *venarense* OPP. sp., Altdorf,
— sp. *(capricornu)*, Amberg,
Actaeonina sp., Amberg,
Alaria sp., Amberg,
? *Palaeotriton* sp., Amberg,
Microschiza nodosa MÜNST. sp., Amberg,
Bourgetia terebrata MÜNST. sp., Amberg,
Promathildia sp., Eckersdorf,
Turritella bimarginata MÜNST., Altdorf,
Loxonema liasinum OPP. sp., Creez,
Amberleya Metis MÜNST. sp., Creez, Amberg,
— sp., Amberg,
— *generalis* MÜNST. sp., Amberg, Altdorf, Witteshofen,
— *Escheri* MÜNST. sp., Amberg,
Amberleya cf. *Nireus* D'ORB. sp., Amberg,
? *Turbo nudus* MÜNST., Amberg,
Turbo margarita OPP., Amberg,
Trochus (Tectus) subsulcatus MÜNST., Amberg,
— *nudus* MÜNST., Theta, Altdorf,
— *glaber* KOCH, Eckersdorf,
Capulus rugosus MÜNST., Amberg,
Pleurotomaria subnodosa MÜNST., Amberg,
— *tuberculatocostata* MÜNST., Amberg, Mistelgau,
— *multicincta* QUENST. (non SBHÜBL.), Altdorf, Altentrüdingen,
— *(Stuorella) Nerei* MÜNST., Amberg, Illenschwang,
— *(Stuorella) bicatenata* MÜNST., Amberg,
— *(Stuorella) principalis* MÜNST., Amberg,
— *(Stuorella) torosa* MÜNST., Amberg,
Cryptaenia expansa SOW. sp., Altdorf, Amberg,
Pholadomya decorata HARTM., Weiboldshausen,
— *ambigua* SOW., Altentrüdingen,
Pleuromya rotundata GOLDF. sp., Altentrüdingen, Illenschwang, Altdorf, Amberg,
Arcomya Neptuni GOLDF. sp., Amberg,
Cypricardia cucullata GOLDF. sp., Theta,
— *Quenstedti* nov. nom., Theta,
Unicardium Janthe D'ORB. sp., Altdorf, Amberg,
Protocardia truncata PHIL. sp., Amberg,
Lucina Münsteri nov. nom., Theta,
Cardita multicostata PHIL. sp., Amberg,
Astarte Aptychus MÜNST. sp., Amberg,
— aff. *Voltzi* GOLDF., Amberg,
— *obliqua* MÜNST. sp., Amberg,
Arca cf. *secans* DUMORT., Altdorf,
Inoceramus gryphoides GOLDF., Altdorf,

Inoceramus cf. *rostratus* GOLDF., Altdorf,
— cf. *substriatus* GOLDF., Sinnbronn,
Modiola nummismalis OPP., Altdorf, Amberg,
Myoconcha decorata MÜNST. sp., Amberg,
Pecten (Aequipecten) aequivalvis LAM., Amberg. Altdorf,
— *(Aequipecten) priscus* SCHLOTH., Amberg, Altdorf,
— *(Aequipecten) acutiradiatus* MÜNST., Illenschwang,
— *(Aequipecten) strionatis* QUENST., Amberg,
— *(Aequipecten) glaber* ZIET., Amberg, Altdorf,
— *(Entolium) liasinus* NYST., Amberg, Altdorf, Höttingen,
— *(Chlamys) textorius* SCHLOTH., Amberg, Altdorf,
Lima antiquata MÜNST., Amberg,
— *inaequistriata* MÜNST., Amberg,
— *decorata* MÜNST., Amberg,
— *Herrmanni* VOLTZ, Altdorf,
— *gigantea* SOW., Illenschwang, Sinnbronn, Altdorf,
— *pectinoides* SOW., Altdorf,
Limea? acusticosta GOLDF. sp., Ellingen,
— *novemplicata* MÜNST. sp., Amberg, Illenschwang,
Plicatula ventricosa MÜNST., Amberg, Opfenried,
— *spinosa* MÜNST., Amberg, Theta, Dorfkemnathen,
Ostrea irregularis MÜNST., Amberg,
(— *ungula* MÜNST.), Amberg,
Gryphaea cymbium LAM., Amberg, Altdorf, Ellingen, Hesselberg,
Waldheimia indentata SOW. sp., Amberg, Altdorf,
— *Waterhousi* DAV., Amberg, Illenschwang, Mögesheim,
— *cornuta* SOW., Ellingen, Amberg, Illenschwang,
— *subnummismalis* DAV., Amberg, Theta, Altdorf, Amberg,
— *nummismalis* LAM., Altdorf, Amberg, Mistelbach, Gunzenhausen,
— *sarthacensis* D'ORB., Amberg, Illenschwang, Altdorf,
Epithyris subovoides DESL., Mögesheim,
Terebratula punctata SOW., Illenschwang, Weiboldshausen, Ettersfeld, Mögesheim, Amberg,
— *subpunctata* DAV. Amberg,
— *sulcellifera* SCHLOENB., Amberg,
Rhynchonella curviceps QUENST. sp., Amberg, Altdorf, Illenschwang, Mögesheim,
— *tetraedra* DAV., Illenschwang,
— *subserrata* MÜNST. sp., Illenschwang, Mögesheim, Banz, Theta, Eckersdorf, Altdorf,
— *calcicosta* QUENST. sp., Eckersdorf,
— *parvirostris* RÖM. sp., Mögesheim, Ettersfeld, Altdorf,
— *rimosa* BUCH sp., Mögesheim, Illenschwang, Altdorf, Amberg, Eckersdorf,
— *subdecussata* MÜNST. sp., Mögesheim, Eckersdorf, Amberg, Altdorf,
— *variabilis* SCHLOTH. sp., Amberg, Altdorf, Eckersdorf, Mögesheim,
— *variabilis tridens* QUENST. sp., Mögesheim, Eckersdorf,
— *triplicata* QUENST. sp., Altdorf, Illenschwang,
— *serrata* QUENST. sp., Altdorf, Mögesheim, Eckersdorf,
— *meridionalis* DEST., Altdorf, Amberg, Eckersdorf,
— *Beneckei* HAAS, Banz,
— *Rosenbuschi* HAAS, Amberg, Mögesheim, Eckersdorf,
— *lineata* DAV., Amberg,
— *rostellata* QUENST. sp., Amberg,
— *Amalthei* QUENST. sp., Amberg,
— *furcillata* THEOD. sp., Amberg, Illenschwang, Mögesheim, Altdorf, Banz, Theta,
— *Dalmasi* DUMORT., Illenschwang,
— *scapellum latum* QUENST., Amberg,
Spiriferina sicula GEMM., Amberg,
— *semicircularis* BÖSE, Amberg,
— *rostrata* SCHLOTH. sp., Amberg, Ellingen, Bayreuth, Altdorf, Illenschwang,
— *verrucosa* SCHLOTH. sp., Mistelbach, Theta, Illenschwang,
— *pinguis* ZIET. sp., Amberg, Sinnbronn, Eckersdorf,

Spiriferina Münsteri Dav., Amberg, Gunzenhausen, Höttingen,
Koninckella liasina Buch sp., Bayreuth,
Pentacrinus basaltiformis Mill., Illenschwang,
Pentacrinus punctiferus Quenst., Illenschwang,
— *subangularis* Mill., Sinnbronn, Bayreuth,
Serpula sp.

In Petrefacta Germaniae werden ausserdem als von Amberg stammend beschrieben:

Trochus Sowerbyi Münst., S. 53, t 179, f. 7,
Pecten subulatus Münst., S. 53, t. 98, f. 12,
— *vimineus* Goldf., S. 44, t. 89. f. 7.

Die Originale zu diesen Arten sind nicht mehr vorhanden.

v. Ammon giebt — l. c. S. 692 — aus den Nummismalis- oder Gryphaeen-Schichten noch an:

Belemnites compressus Stahl,
— *umbilicatus* Blainv.,
— *virgatus* Mayer,
— *faseolus* Dumort.,
Phylloceras Loscombi Sow., sp.,
Oxynoticeras lynx d'Orb. sp.,
Aegoceras armatum Sow. sp.,
— *brevispina* Sow. sp.,
Cycloceras Masseanum d'Orb. sp.,
Dactylioceras Davoei Sow. sp.,
Cerithium triarmatum Münst.,
Turritella Zieteni Quenst.,
Trochus imbricatus Sow. sp.,
Pleurotomaria anglica Goldf.,
Pleuromya ovata Roem. sp.,
— *unioides* Goldf. sp.,
Pholadomya obliquata Phil.,
Sanguinolaria pusilla Münst.,[1]
Inoceramus ventricosus Sow.,
Avicula sinemuriensis d'Orb.,
Gryphaea obliqua Goldf.,
Cidaris armata Cott.,
Pentacrinus subsulcatus Münst.

Diese Arten befinden sich vielleicht unter dem Material der Sammlung des Kgl. Oberbergamtes in München, das aber von mir nicht untersucht wurde.

Ueber die mir vorliegenden Originale Münster's und die weniger bekannten oder neuen Arten habe ich Folgendes zu bemerken:

Actaeonina sp. Das Gehäuse ist ungefähr ebenso gross wie von *Actaeonina Moorei* Dumort, aber die Mündungen sind viel niedriger.

Alaria sp. Dieser Steinkern sieht dem von *Alaria Parizoti* Piette, Pal. franc. S. 26, t. 2, f. 1, sehr ähnlich, hat aber keine Knoten.

Palaeotriton? n. sp., t. 16, f. 2, hat entfernte Aehnlichkeit mit *Palaeotriton macrostoma* Kittl. Gastropoda von S. Cassian, S. 256, t. 20, f. 5—8, von Seelandalpe, jedoch sind die Querwülste auf die obersten Umgänge beschränkt. Die Embryonalwindung ist z. Th. weggebrochen. Wenn auch eine genaue Bestimmung nicht möglich ist, so darf diese Art doch nicht ignorirt werden.

[1]) Diese Art ist hier zu streichen, weil aus den Jurensismergeln stammend.

Microschiza nodosa Münst. sp. statt *Buccinum nodosum* Münst., S. 29, t. 73, f. 2.

Promathildia sp. sieht der *Promathildia subnodosa* Münst. von St. Cassian — Kittl, S. 243, t. 9, f. 36—45 — sehr ähnlich.

Loxonema liasiacum Opp. sp. von Creez stimmt sehr gut mit der Oppel'schen „*Scalaria liasica*“ von Breitenbach — mittl. Lias — S. 98, t. 3, f. 14 überein. Was Oppel sonst noch zu dieser Art stellt, ist wohl specifisch verschieden.

Bourgetia terebrata Münst. sp. statt *Turbo terberatus* Münst., S. 198, t. 194, f. 6, stammt zweifellos aus dem Lias γ und nicht aus dem „Unteroolith“ von Amberg.

Turritella bimarginata Münst. sp., S. 105, t. 196, f. 10. Das von Creez (Grötz) bei Bayreuth stammende Original war nicht aufzufinden. Dagegen liegt ein wohlerhaltenes Stück von Altdorf vor.

„*Turbo*“ *nudus* Münst., S. 93, t. 193, f. 5, wohin vielleicht auch „*Turbo*“ *valvata* Quenst., Jura S. 157, t. 19, f. 34, gehört, ist ein Problematicum. Nach Quenstedt, Jura S. 156, und v. Ammon, l. c. S. 16, wäre diese Art mit *Turbo paludinaeformis* Schübl. sp. identisch. Allein hiergegen spricht das vollständige Fehlen von Spiralverzierungen. Das Stück ist jedoch kein Steinkern, und es wäre daher höchst sonderbar, wenn etwaige Verzierungen so vollständig verschwunden sein sollten. Ich bin eher geneigt, *Turbo nudus* für *Natica* zu halten und mit *Natica Pelops* d'Orb., Pal. fr. S. 188, t. 288, f. 16, 17, zu vergleichen.

Chrysostoma margarita Opp., t. 16, f. 6. Das Stück stimmt mit *Turbo margarita* Opp., mittl. Lias S. 104, t. 3, f. 11, von Hinterweiler überein.

Turbo Goldfussi Münst., t. 16, f. 30. Mit diesem Manuscriptnamen belegte Münster das hier abgebildete Fragment eines Gastropoden, der fast an den oberen Theil eines Gehäuses von *Turbo praetor* Münst., S. 99, t. 194, f. 8, erinnert. Das Gestein beweist jedoch, dass wir es wirklich mit einem Fossil aus Lias γ zu thun haben. Bei der schlechten Erhaltung ist nicht einmal das Genus zu bestimmen, aber dennoch dürfen solche zweifelhaften Exemplare auch nicht vollkommen ignorirt werden, wenn eine Fauna immer noch nicht genügend bekannt ist, wie das hier der Fall ist.

Amberleya Metis Münst. statt „*Turbo*“ *Metis* Münst., S. 96, t. 193, f. 13. Die Zeichnung ist ziemlich gut, nur sind die Knoten in Wirklichkeit viel schwächer. *Trochus imbricatus* Quenst., Jura S. 156, t. 19, f. 30, 31, ist der Steinkern dieser Art,

Solche Steinkerne zeigen zwar an der Spindel einen Hohlraum, allein an gut erhaltenen Schalenexemplaren ist sicher kein Nabel vorhanden.

Amberleya n. sp., t. 16. f. 26. Diese nur in einem Exemplar vorliegende Form hat mit der vorigen Species die niedrigen Umgänge, mit *A. venusta* Münst. aus Lias δ die Art der Verzierung gemein. Aehnlich scheint *Trochus Gaudryanus* d'Orb., Pal. fr. S. 268, t. 311, f. 5, 6, zu sein. Ein Nabel ist nicht vorhanden. Auch dieses Stück sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Amberleya Escheri Münst. sp. statt *Turbo Escheri* Münst., S. 96, t. 193, f. 4. Die Zeichnung ist durchaus schematisch, denn die Verzierungen lassen sich, da die Schale stark abgerieben ist, nur an den obersten Umgängen erkennen. *Trochus Aeolus* d'Orb., Pal. fr. S. 258, t. 308, f. 10—14, steht dieser Art zum Mindesten sehr nahe.

Amberleya generalis Münst. sp. statt *Turbo generalis* Münst., S. 98, t. 194, f. 4, stammt angeblich aus dem Unteroolith von Amberg, was aber sicher nicht richtig ist, denn es liegt ein zweifellos zu dieser Art gehöriges, wenn auch kleineres Stück aus dem mittleren Lias von Amberg vor und ein zweites aus der Hesselberg-Gegend. Die Zeichnung stimmt gut mit dem Original überein, jedoch erscheint der Fundort Amberg sehr unsicher; dem Erhaltungszustande nach möchte ich eher May, Calvados, annehmen. Jedenfalls aber gehört diese Art sicher dem mittleren Lias an. Was Hudleston, Gastropoda of the Inferior Oolite S. 287, t. 23, f. 3, als *generalis* abbildet, ist hiervon verschieden.

„*Trochus*“ *Sowerbyi* Münst., S. 93, t. 179, f. 7. Das Original war nicht aufzufinden, gehört aber voraussichtlich zu *Amberleya Metis* Münst. sp.

Trochus subsulcatus Münst., S. 54, t. 179, f. 13. Die Zeichnung beruht auf Combination, ist aber im Wesentlichen richtig.

Trochus nudus Münst., S. 54, t. 180, f. 1. Die Abbildung lässt sehr viel zu wünschen übrig, denn die sehr deutlichen, schrägen Anwachsstreifen sind darauf nicht dargestellt. Die so wichtige Unteransicht fehlt. Das Gehäuse besitzt an der Unterseite etwa 6 Längsstreifen und einen deutlichen Nabel. Die Spindel ist mit einem Zahne versehen. In diesen Stücken schliesst sich diese Art sehr eng an *Trochus monoplicus* d'Orb., Pal. fr. S. 248, t. 305, f. 7, an, der vielleicht doch damit identisch ist.

Trochus glaber Koch, Münst., S. 54, t. 179, f. 12. Das Original ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Die vorliegen-

den Stücke erinnern an *Trochus Epulus* d'Orb., S. 253, t. 307, f. 1—4, jedoch ist die Mündung etwas verschieden.

Pleurotomaria. Die meisten Arten aus dem mittleren Lias von Amberg gehören nach Burckhardt zu *Stuorella.* Die Münster-schen Abbildungen sind durchaus idealisirt, denn die Sculpturen sind gewöhnlich nur an sehr wenigen Stellen des Gehäuses erhalten oder doch wirklich erkennbar. Allein immerhin geben die Abbildungen doch ein ziemlich richtiges Bild der Sculptur. Eine Identificirung d'Orbigny'scher Arten mit von Münster aufgestellten Species wäre nur bei directer Vergleichung möglich.

Pleurotomaria tuberculatocostata Münst., S. 70, t. 184, f. 10. Diese Figur ist durchaus richtig. Die Art variirt sehr beträchtlich in Bezug auf die relative Höhe der Individuen.

Pleurotomaria (Stuorella) bicatenata Münst., S. 72, t. 185, f. 7. Abbildung sehr stark schematisirt.

Pleurotomaria (Stuorella) subnodosa Münst., S. 72, t. 185, f. 9. Abbildung sehr stark schematisirt.

Pleurotomaria (Stuorella) principalis Münst.. S. 72, t. 185, f. 10. Abbildung sehr stark schematisirt, das Original selbst ist nicht vorhanden.

Pleurotomaria (Stuorella) Nerei Münst., S. 72, t. 185, f. 6. Abbildung sehr stark schematisirt. Diese häufige Art hat einen weiten Nabel und an der Basis stark convexe Windungen.

Pleurotomaria (Stuorella) torosa Münst., S. 72, t. 185, f. 8. Das Original lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln.

Pleurotomaria multicincta Quenst., Jura S. 157, t. 19, f. 42, und die Stücke aus Altdorf und Altentrüdingen sind zwar sicher *Pleurotomaria,* aber verschieden von *Trochus multicinctus* Schübl.-Zieten, t. 34, f. 1, der wohl wirklich zu *Trochus* gehört.

Pleuromya rotundata Goldf. sp. anstatt *Lutraria rotundata* Goldf., S. 256, t. 152, f. 14. Zeichnung ist gut.

Pleuromya cf. *striatula* Ag. von Altentrüdingen. Der Horizont ist nicht ganz sicher.

Arcomya Neptuni Münst. sp. anstatt *Sanguinolaria Neptuni* Goldf., S. 281, t. 160, f. 1.

Cypricardia cucullata Goldf. sp. statt *Cardium cucullatum* Goldf., S. 218, t. 143, f. 11. Das Original stammt nicht von Amberg, sondern aus Schwaben (Hinterweiler).

Cypricardia Quenstedti n. sp. statt *Venus pumila* Quenst. (non Goldf.), Jura S. 189. t. 23, f. 27.

Unicardium Janthe d'Orb. statt *Venus bombax* Quenst., S. 189, t. 23, f. 21.

Protocardia truncata Phil. sp. statt *Cardium truncatum* Phil.-Goldf., S. 218, t. 143, f. 10 a, b.

Lucina Münsteri nov. nom. statt *Venus antiqua* Münst. Es handelt sich um eine *Lucina*, der Speciesname *antiqua* existirt bereits für eine palaeozoische Art und muss daher geändert werden.

Cardita multicostata Phil. sp. statt *Cardium multicostatum* Phil.-Goldf., S. 218, t. 143, f. 9.

Astarte Aptychus Münst. sp. statt *Cytherea Aptychus* Münst., Petr. Germ. S. 238, t. 149, f. 7.

Astarte aff. *Voltzi* Goldf. Das Exemplar sieht der echten *Voltzi* sehr ähnlich, stammt aber sicher aus γ.

Inoceramus gryphoides Goldf., S. 109, t. 115, f. 2. Gute Art, sicher aus γ, dagegen stimmt das Original in der Grösse nicht vollkommen mit der Abbildung.

Inoceramus rostratus Goldf. Graf Münster bestimmt so ein Exemplar aus dem Lias γ von Altdorf, das wohl kaum zu jener aus Norddeutschland beschriebenen Art — Petr. Germ. S. 110, t. 115, f. 3 — gehören kann, aber auch zu keiner anderen passt.

Inoceramus substriatus Goldf. Ein Exemplar stammt jedenfalls nicht aus den echten Amaltheenschichten, das Gestein erinnert mehr an Lias γ.

Myoconcha decorata Münst. sp. = *Mytilus decoratus* Münst., S. 174, t. 130, f. 10.

Pecten texturatus Münst., S. 45, t. 90, f. 1, ist nur ein abgeriebenes Exemplar von *P. textorius* Schloth.

Pecten textorius Schloth. An dem Goldfuss'schen Originale zu S. 45, t. 89, f. 9 fehlen die Ohren.

Pecten vimineus Sow.-Goldf., S. 44, t. 89, f. 7, scheint zwar wirklich aus Lias γ zu stammen, allein das Original selbst ist entweder nicht vorhanden, oder die Abbildung scheint aus mehreren Schalenfragmenten combinirt zu sein. Da der echte *P. vimineus* Sow. aus dem oberen Dogger stammt, müsste die irrthümlicher Weise damit identificirte Art einen besonderen Namen erhalten.

Pecten liasinus Nyst. statt *P. corneus* Goldf., S. 73, t. 98, f. 11, aus dem Lias von Bayreuth, Altdorf. Da *corneus* eine Kreidespecies ist, hat der Nyst'sche Name Geltung. Das Original fehlt.

Lima antiquata Münst., S. 87, t. 102, f. 14. Die Zeichnung ist stark schematisirt, die Schale namentlich in der Mitte stark abgerieben. Die Ligamentgrube steht nicht senkrecht, sondern anscheinend schräg zum Schlossrand, ist aber nicht gut er-

halten. Nach Münster findet sich diese Art bei Thurnau und Amberg im Unteroolith. Das Gestein ist jedoch unzweifelhaft Lias γ.

Lima inaequistriata Münst., S. 81, t. 114, f. 10. Die Zeichnung ist insofern etwas ungenau, als die Radialrippen viel zu stark hervortreten. Die Genusbestimmung ist keineswegs sicher. Die Verzierung gleicht vielmehr jener von *Velopecten (Hinnites)*, als der von *Lima*, jedoch ist die Klappe zu gewölbt für *Velopecten*. Es handelt sich vielleicht nur um ein abgeriebenes Exemplar von „*Lima*" *antiquata* Münst. oder von *Lima succincta* Schloth.

Lima decorata Münst., S. 81, t. 114, f. 11. Das Original stimmt nicht besonders mit der Zeichnung überein, die letztere ist sehr schematisirt.

Lima Hermanni Voltz-Goldf., S. 80, t. 100, f. 5. Abbildung stimmt sehr gut mit dem Originale. Es dürfte sich wohl um eine *Limea* handeln, wenigstens nach dem Schloss, welches Dumortier t. 34, f. 3 abbildet.

? *Limea novemplicata* Münst. sp. anstatt *Pecten novemplicatus* Münst., S. 45, t. 90, f. 3. Die Zeichnung ist gut, das Stück jedoch gerade an der Schlossregion ganz mangelhaft erhalten. Es handelt sich viel eher um *Limea* als um *Pecten*, und dürfte *Limea cristata* Dumortier, S. 290, t. 35, f. 3, 4, vermuthlich zur nämlichen Art gehören.

Plicatula sarcinula Münst., S. 101, t. 107, f. 2. Original fehlt. Ist nur *Pl. spinosa*.

Plicatula ventricosa Münst., S. 101, t. 107, f. 3. Auch hiervon ist das Original nicht zu ermitteln. Wie auch schon Oppel vermuthet, handelt es sich nur um besonders hohe Exemplare der *spinosa*.

Ostrea auricularis Münst., S. 20, t. 79, f. 7 *Ostrea semiplicata* Münst., S. 4, t. 72, f. 7 *Ostrea squama* Münst., S. 21, t. 79, f. 8	= *Ostrea irregularis*. Die Zeichnung stimmt sehr gut mit dem Original überein.
Ostrea laesiuscula Münst., S. 20, t. 79, f. 6 *Ostrea ungula* Münst., S. 20, t. 79, f. 5	sind beide wohl nur Krüppelformen von *Ostrea irregularis* Lam. Die Abbildungen sind sehr genau.

Schwarzer Jura δ.

Die Costaten- und Amaltheenschichten sind durch weiche, unten hellere, oben dunklere Thone repräsentirt. Sie schliessen harte Knollen von oft beträchtlicher Grösse ein, welche meist

verkalkte und weiss beschalte Fossilien erhalten. Verkieste Versteinerungen finden sich dagegen frei in den Thonen liegend.

Am Keilberg bei Regensburg und bei Bodenwöhr ist dieser Horizont als Rotheisenstein entwickelt. Hier kommen auch Brachiopoden relativ häufig vor, während sie sonst jedenfalls infolge der Facies — thonige Entwickelung — dieser Schichten mit Ausnahme von *Rhynchonella applanata* ausserordentlich selten sind.

Ausser den wohlbekannten Localitäten Banz, Neumarkt, Berg, Altdorf hat auch die Bayreuther Gegend — Mistelgau, Theta, Creez (von Graf Münster gewöhnlich Grötz geschrieben), Mistelbach — sowie die Umgebung des Hesselberges — Opfenried, Gerolfingen, Lentersheim, Ehingen, Röckingen, Weiboldshausen, Spielberg — Material geliefert, welches der folgenden Fossilliste zu Grunde liegt. Einige Stücke stammen auch von Weissenburg a. S. Triebmaisel und Unnersdorf liegen in der Nähe von Banz, Oberferrieden bei Neumarkt a. O., Bodenwöhr bei Schwandorf (Oberpfalz).

In der Münchener palaeontologisch-geologischen Sammlung konnte ich folgende Arten nachweisen:

Ichthyosaurus Amalthei Quenst., Opfenried,
Belemnites clavatus Schloth., Gerolfingen, Mistelbach,
— *compressus* Stahl, Theta,[1]
— *ventroplanum* Voltz, Obermichelbach,
— *franconicus* Meyer, Altdorf,
— *acuarius Amalthei* Quenst., Lentersheim,
— cf. *elongatus* Müll., Oberferrieden,
Nautilus intermedius Sow., Banz.
Lytoceras sp., Banz,
Amaltheus spinatus Brug. sp., Neumarkt. Banz,
— *spinatus* var. *nuda* Quenst., Altdorf, Lentersheim, Weissenburg,
— *spinatus* var. *gibbosa* Quenst., Lentersheim,
— *spinatus* var. *depressa* Quenst., Lentersheim,
— *margaritatus* Montf. sp., Neumarkt, Ehingen,
Amaltheus margaritatus var. *spinosa* Quenst., Lentersheim,
— *margaritatus* var. *depressa* Quenst., Weissenburg,
— *margaritatus* var. *gibbosa* Quenst., Unnersdorf,
— *margaritatus* var. *compressa* Quenst., Lentersheim,
— *laevis* Quenst. sp., Lentersheim,
Aptychus spinati Quenst., Banz,
Cylindrobullina Moorei Dumort. sp., Lentersheim,
Cerithinella Kochi Münst. sp., Lentersheim, Creez,
Polygyrina nuda Tate et Blake, Creez,
Turritella tricincta Münst., Berg,
— *bimarginata* Münst., Neumarkt,
Loxonema Blainvillei Münst. sp., Creez, Banz. Lentersheim,
Amberleya venusta Münst. sp., Altdorf,
— *elegans* Münst. sp., Banz,
— *Dunkeri* Münst. sp., Creez,
— cf. *Escheri* Münst. sp., Berg,

[1]) Ich erwähne hier und bei den Ammoniten nur jene Localitäten, welche in der Schausammlung repräsentirt sind.

Littorina cyclostoma MÜNST. sp., Banz,
— *cyclostoma* MÜNST. var. Banz,
Trochus multicinctus SCHÜBL., Altdorf,
— (*Tectus*) *subsulcatus* MÜNST., Altdorf,
— (*Tectus*) *Actaeon* D'ORB., Altdorf,
Discohelix orbis REUSS, Neumarkt,
Cryptaenia aperta BURCKH. sp., Banz,
Sisenna canalis MÜNST. sp., Altdorf,
— *subturrita* D'ORB. sp., Neumarkt,
Pleurotomaria intermedia MÜNST., Creez,
— *Amalthei* QUENST., Altdorf, Lentersheim,
— *subdecorata* MÜNST., Altdorf,
Goniomya hybrida GOLDF. sp., Altdorf,
Pholadomya Hausmanni GOLDF., Staffelstein,
Pleuromya unioides RÖM. sp., Altdorf, Banz,
Unicardium Janthe D'ORB., Altdorf,
Lucina pumila GOLDF. sp., Triebmaisel,
— *Münsteri* nov. nom., Creez, Altdorf,
Protocardia truncata PHIL. sp., Altdorf,
Cardita Amalthei QUENST., Banz,
Leda subovalis GOLDF., Banz,
— *Galathea* D'ORB., Altdorf, Creez,
— *complanata* D'ORB., Banz,
— *acuminata* v. BUCH sp., Berg,
Nucula cordata GOLDF., Banz,
— *triquetra* MÜNST., Banz,
Cucullaea Münsteri GOLDF., Banz, Altdorf,
Inoceramus ventricosus SOW., Röckingen ?,
— *substriatus* GOLDF., Altdorf, Banz, Lentersheim,
? *Myoconcha* n. sp., Lentersheim,
? — *liasina* OPP., Banz,
Mytilus n. sp., Altdorf,
Modiola cf. *Moorei* DUMORT. sp., Altdorf,
Pseudomonotis calva SCHLÖNB. sp., Altdorf,
Avicula interlaevigata OPP., Altdorf,
Velopecten tumidus ZIET. sp., Altdorf,
Pecten (*Aequipecten*) *aequivalvis* SOW., Banz,
— (*Aequipecten*) *strionatis* QUENST., Neumarkt, Wittelshofen,
— sp. (juv. *textorius* SCHLOTH.?), Altdorf,
Limea acuticosta GOLDF., Banz,
Plicatula spinosa SOW., Lentersheim, Altdorf,
— *laevigata* D'ORB., Mistelgau,
Ostrea orbicularis MÜNST. sp., Banz,
Gryphaea cymbium LAM., Spielberg,
Waldheimia sp., Banz,
Rhynchonella quinqueplicata ZIET. sp., Theta, Lentersheim, Bodenwöhr,
— *serrata* SOW., Altdorf,
— *subdecussata* MÜNST., Altdorf,
— *applanata* SCHLÖNB., Creez, Banz, Altdorf,
Spiriferina oxygona DESL., Altdorf,
— *rostrata* SCHLOTH., Weiboldshausen,
Cidaris Amalthei QUENST., Altdorf,
Pentacrinus cingulatus MÜNST., Theta.

Die hier erwähnten *Inoceramus ventricosus, Gryphaea cymbium* und *Spiriferina rostrata* stammen aus der GEBERT'schen Sammlung, in welcher die Horizonte durchwegs sehr scharf und richtig auseinandergehalten werden, weshalb es ganz gut möglich erscheint, dass die erwähnten Arten local wenigstens noch in das unterste δ hinaufgehen.

Die Rotheisensteine vom Keilberg enthalten eine ziemlich abweichende Fauna. Ich konnte hierin nachweisen:

Belemnites sp.,
Amaltheus spinatus Brug. (sehr selten),
Cardita Amalthei Quenst.,
Cardinia cf. *philea* d'Orb.,
Pecten aequivalvis Sow.,
— sp.,
Lima succincta Schloth.,
Terebratula punctata Sow.,
Waldheimia cornuta Sow. sp.,
— *sarthacensis* d'Orb.,
Rhynchonella serrata Sow. sp.,
— *quinqueplicata* Ziet. sp.,
— *acuta* Sow.,
Spiriferina Münsteri Dav.,
— aff. *angulata* Opp.

In der von Ammon — l. c. S. 687 — angegebenen Liste finden wir ausserdem noch:

Notidanus sp.,
Hybodus multicostatus Münst.,
Eryma sp.,
Cypris Amalthei Quenst.,
Belemnites umbilicatus Blainv.,
— *breviformis* Ziet.,
— *lagenaeformis* Ziet.,
Lytoceras fimbriatum Sow. sp.,
Actaeonina ratisbonensis v. Amm.,
Alaria nodosa Münst. sp.,**
Melania Amalthei Quenst.,*
Natica sp.,
Chemnitzia undulata Benz.,
Turritella Amalthei Quenst.,
— *Zieteni* Quenst.,*
Discohelix encrinus Dumort,
— *calculiformis* Dunk.,
Trochus quadricostatus Münst.,**
— *Fischeri* Münst.,**
— *imbricatus* Sow.,
— *glaber* Dunk et Koch,
Purpurina Theodori Münst. sp.,*
Eucyclus Nicias d'Orb. sp.,
— *bilineatus* Quenst.,
Turbo Nisus d'Orb.,
— *canalis* Münst.,
Cryptaenia heliciformis Desl.,*
— *expansa* Sow.,*
Pleurotomaria Studeri Münst.,**
— *Escheri* Münst.,**
— *Quenstedti* Goldf.,*
— cf. *zonata* Goldf.,
— *rotundata* Münst.,**
— *anglica* Goldf.,*
Dentalium Amalthei Quenst.,
Myacites famelicus Quenst.,
Pleuromya rotundata Goldf. sp.,
Pholadomya decorata Hartm.,
— *ambigua* Sow.,
Venus antiqua Münst.,*
— *angulata* Münst.,*
Cypricardia caudata Goldf. sp.,?
Isocardia rugata Quenst.,
— *bombax* Quenst. sp.,*
Cardium cingulatum Goldf. sp.,?
Astarte Amalthei Quenst.,*
Cardinia attenuata Stuchbury sp.,
Leda aurita Quenst.,
Pinna fissa Goldf.,*
— *Amalthei* Quenst.,
Avicula sexcostata Röm.,
— *sinemuriensis* d'Orb.,*
— *cygnipes* Phil.,
Pecten Philenor d'Orb.,
— *liasinus* Nyst.,
— *textilis* Münst.,?
— *priscus* Schloth.,
— *sublaevis* Phil.,
Lima Hermanni Ziet.,
Waldheimia resupinata Sow. sp.,
— *indentata* Sow. sp.,
— *subnummismalis* Dav.,
— *Moorei* Dav.,
Terebratula subovoides Röm.,
Rhynchonella tetraëdra Sow. sp.,
— *scalpellum* Quenst.,
— *furcillata* Thbod.,
— *Amalthei* Quenst.,
Spiriferina Haueri Suess,
— *Walcotti* Sow. sp.,*
Serpula triedra Quenst.,
— *quinquecristata* Münst.,
— *quinquesulcata* Münst.,
Pseudodiadema octoceps Quenst.,
Cotyloderma lineati Quenst.,
Apiocrinus Amalthei Quenst.,
Pentacrinus basaltiformis Mill.,
— *subteroides* Quenst.

Von diesen Arten sind die mit * und ** versehenen zu beanstanden. Sie stammen theils aus anderen Horizonten, theils sind sie in meiner Liste unter anderen Namen angegeben; der

Grund hierfür ist meist im Folgenden bemerkt. Die übrigen Angaben dürften auf Material beruhen, welches mir nicht zu Gebote steht.

Was die einzelnen der von mir benannten Arten und die Münster'schen Originale betrifft, so habe ich darüber folgende Bemerkungen zu machen:

Cylindrobullina Moorei Dumort. sp.
= ? *Melania Amalthei* Quenst., Jura S. 194, t. 24, f. 8.
= *Orthostoma Moorei* Dumort, Études sur les dépôts jurassiques. Lias moyen S. 220, t. 27, f. 14 und
= ? *Actaeonina chrysalis* Tate and Blake, Lias of Yorkshire. S. 356, t. 10, f. 23.

Cerithinella Kochii Münst. sp., t. 16, f. 13, statt *Turbo Kochii* Münst., S. 93, t. 193, f. 15 und *Cerithium reticulatum* Desl., Dumortier Etudes S. 254, t. 29, f. 12.

Polygyrina ? nuda Tate and Blake, t. 16, f. 27, 28. The Yorkshire Lias S. 354, t. 10, f. 9.

Purpurina Theodori Münst. sp. nennt Ammon *Turbo Theodori* Münst., S. 95, t. 179, f. 1, von Banz. Das Original fehlt.

Loxonema Blainvillei Münst. sp. = *Melania Blainvillei* Münst., S. 112, t. 198, f. 9, und *Scalaria liasina* Opp., Mittl. Lias S. 98, t. 3, f. 13 non f. 14.

Turritella tricincta Münst., S. 105, t. 196, f. 11, wohl auch *Turritella Zieteni* Quenst., S. 194, t. 24, f. 3, ist gut abgebildet.

Turritella bimarginata Münst., S. 105, t. 196, f. 10. Das Original ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln.

Amberleya venusta Münst. sp., S. 94, t. 193, f. 9, anstatt *Turbo venustus* Münst.

Amberleya elegans Münst. sp., S. 94, t. 193, f. 10, anstatt *Turbo elegans* Münst., dürfte wohl nur eine schwächer sculpturirte Varietät von *venusta* sein, Quenst. S. 195, t. 24, f. 15, 16.

Littorina ? cyclostoma Ziet. sp., t. 16, f. 25, 29, statt *Turbo cyclostoma* Münst., S. 94, t. 193, f. 7. Dem Namen *paludinaeformis* Schübl. — Zieten, Versteinerungen Württembergs, t. 30, f. 12, 13 und t. 33, f. 4 — käme zwar die Priorität zu, allein da Quenstedt, Jura S. 156, hiermit auch „*Turbo*" *nudus* aus dem Lias γ und *paludinarius* aus dem braunen Jura β zusammenstellt, dürfte es sich empfehlen, für die Art aus δ den von Münster gebrauchten Namen *cyclostoma* an-

zuwenden. Das von mir abgebildete Stück ist wohl nur eine niedrigere Varietät.

Cryptaenia aperta, t. 16, f. 20, 24, nannte BURCKHARDT das von mir abgebildete Exemplar von Dörlbach. Ich vermag es jedoch nicht von QUENSTEDT's *Helicina expansa aperta*, Jura S. 193, t. 23, f. 34, zu unterscheiden. Wie letztere, so besitzt auch dieses Stück einen tiefen Nabel.

Pleurotomaria Amalthei QUENST. statt *Pleurotomaria anglica* MÜNST., S. 69, t. 184, f. 8. Diese Art ist von Graf MÜNSTER sehr gut abgebildet worden, ebenso auch

Pleurotomaria intermedia, S. 71, t. 185, f. 1, 2 und

Pleurotomaria subdecorata S. 71, t. 185, f. 3.

Pleurotomaria Quenstedti MÜNST., S. 71, t. 185, f. 5. Von dieser Art liegt mir weder das MÜNSTER'sche Original noch auch sonst ein Exemplar vor. Sie stammt wohl überhaupt nicht aus schwarzem Jura δ. sondern aus braunem Jura α.

Sisenna canalis MÜNST. sp. statt *Turbo canalis* MÜNST., S. 95, t. 192, f. 12 und OPPEL, Mittl. Lias S. 103, t. 20a, non b.

Sisenna subturrita D'ORB. sp. statt *Pleurotomaria subturrita* D'ORB., Pal. fr. S. 404, t. 350, f. 1—5.

Lucina Münsteri SCHLOSS. nov. nom. = *Venus antiqua* MÜNST., S. 243, t. 150, f. 4, ist *Lucina*. Da aber „*Lucina antiqua*" bereits für eine palaeozoische Art existirt, ist ein neuer Name nothwendig.

Lucina pumila MÜNST. sp. = *Venus pumila* MÜNST., S. 243, t. 150, f. 7.

Protocardia truncata PHIL. statt *Cardium truncatum* PHIL., GOLDF. S. 218, t. 143, f. 10 c, d.

Fig. 1.



Cardita Amalthei QUENST. = *Venus angulata* MÜNST., S. 243, t. 150, f. 5.

Cardita Amalthei QUENST. = *Astarte Amalthei* QUENST., S. 188, t. 23, f. 12. Gut erhaltene Exemplare zeigen die nämliche Berippung wie bei *Cardita multicostata* PHIL. sp.

Pinna fissa GOLDF., S. 167, t. 127, f. 4, von Altdorf. Das Original ist nicht aufzufinden, und die Art ist überhaupt nicht vertreten.

Modiola Moorei DUM. sp. statt *Mytilus Moorei* DUMORT., S. 283, t. 35, f. 1.

Pseudomonotis calva SCHLÖNB. sp. statt *Avicula calva* SCHLÖNB. Diese Zeitschr. 1863. S. 541, t. 13, f. 2.

Ostrea orbicularis MÜNST. sp. statt *Posidonia orbicularis* MÜNST., S. 120, t. 114, f. 3.

Graf MÜNSTER beschreibt aus dem fränkischen Lias ausserdem noch:

Trochus Fischeri, S. 55, t. 179, f. 6 und
Trochus quadricostatus, S. 54, t. 179, f. 11.

Beide Arten stammen jedoch sicher aus dem Oxfordien von Dives, Calvados. Der erstere ist überdies eine *Pleurotomaria,* von welcher auch die OPPEL'sche Sammlung zwei Exemplare enthält.

Alaria nodosa MÜNST. *Pleurotomaria Studeri* MÜNST. *Pleurotomaria Escheri* MÜNST. *Pleurotomaria rotundata* MÜNST.	stammen nicht aus dem schwarzen Jura δ, sondern aus dem braunen Jura α, resp. *rotundata* aus β.

Schwarzer Jura ε.

Dieser Horizont hat in Franken eine wesentlich andere Ausbildung als in Schwaben, insofern hier zwischen die Schiefer dünne Kalkbänke eingelagert sind, welche in Schwaben fehlen. In diesen braunen Stinkkalken haben die Cephalopoden noch die ursprüngliche Form bewahrt, während sie in Schwaben flachgedrückt sind. In der Hesselberggegend fehlen die Kalkbänke jedoch vollständig. Die Posidonienschiefer enthalten hier weissschalige, aber flachgedrückte Ammoniten und Bivalven. In der Altdorfer Gegend kommen ausser den Kalkbänken weiche, blättrige Mergel vor, welche volle, aber gewöhnlich etwas verdrückte Kieskerne von Ammoniten einschliessen. In der Regensburger Gegend sind die Posidonienschiefer als helle, blättrige Mergel ausgebildet, die fast nur *Inoceramen* und *Posidonia* enthalten. In den Kalken tritt *Pseudomonotis substriata* gesteinsbildend auf.

Von Localitäten habe ich folgende namhaft gemacht: Gerolfingen, Wittelshofen, Röckingen am Hesselberg, Creez, Gesees und Mistelgau bei Bayreuth, Berg, Grossgschaidt und Oberferrieden bei Altdorf, Ettenstadt bei Weissenburg a. S.

Unter dem mir zu Gebote stehenden Materiale befinden sich folgende Arten:

Ichthyosaurus trigonodon THEOD., Banz, Berg,
— *quadriscissus* QUENST., Banz,
— div. sp., Banz,
Teleosaurus bollensis QUENST., Berg,
Mystriosaurus macrolepidotus WAGN., Berg,
— *Laurillardi* KAUP., Berg,
Plesiosaurus bavaricus DAMES, Berg, Creez,
— *Guilelmi imperatoris* DAMES, Altdorf,
Dorygnathus banthensis THEOD., Banz,
Dapedius coelatus QUENST.,
— *pholidotus* QUENST., Gerolfingen,
Pholidophorus germanicus QUENST., Gesees,
Leptolepis Bronni AG., Gesees,
Hybodus raricostatus AG., Altdorf,
— *multicostatus* AG., Creez,
Eryon Hartmanni MEY., Neumarkt,
Belemnites acuarius SCHLOTH., Altdorf, Banz,

Belemnites longisulcatus VOLTZ, Altdorf,
— *digitalis tripartitus* QUENST., Röckingen,
— *digitalis* QUENST., Samenheim,
— *ventricosus* QUENST., Röckingen,
— *incurvatus* ZIET., Banz,
— *irregularis* SCHLOTH., Banz,
— sp.. Altdorf,
Beloteuthis Schübleri QUENST., Röckingen,
Aptychus sanguinolarius SCHLOTH., Gerolfingen, Altdorf,
Haugia malagma DUM. sp., Oberferrieden,
Hammatoceras variabile D'ORB. sp., Möning bei Freistadt, Oberpfalz,
Lytoceras sublineatum OPP., Amberg,
— *cornu copiae* Y. et B., Altdorf,
Phylloceras heterophyllum SOW. sp., Altdorf,
Coeloceras crassum Y. et B. sp., Altdorf, Oberferrieden,
— *Desplacei* D'ORB. sp., Altdorf,
— cf. *fibulatum* SOW. sp., Altdorf,
— cf. *mucronatum* D'ORB. sp., Altdorf,
Dactylioceras commune SOW. sp., Wittelshofen, Oberferrieden,
— *anguinum* REIN sp., Wittelshofen, Mistelgan,
Harpoceras lythense Y. et B., Wittelshofen, Keilberg, Gerolfingen, Altdorf,
— *exaratum* Y. et B., Grossgschaidt, Altdorf, Wittelshofen,
— *elegans* Y. et B., Altdorf,
— *boreale* SEEB. sp., Altdorf,
— *bifrons* BRUG. sp., Altdorf,
Harpoceras serpentinum REIN sp., Altdorf,
— *thoarcense* D'ORB. sp., Altdorf,
Turritella septemcincta MÜNST., Altdorf,
Natica sp., Altdorf,
Neritopsis reticulata MÜNST. sp., Banz,
Dentalium elongatum MÜNST., Creez,
Goniomya hybrida MÜNST., Altdorf.
— *rhombifera* AG., Berg,
Unicardium bollense QUENST. sp., Wittelshofen,
Astarte striatosulcata RÖM., Altdorf,
Solemya bollensis QUENST. sp., Wittelshofen,
Pinna sp., Erlangen,
Inoceramus dubius SOW., Röckingen, Amberg, Keilberg, Gerolfingen, Altdorf, Banz, Mistelgau,
Posidonia Bronni VOLTZ, Bayreuth, Altdorf, Wittelshofen,
Pseudomonotis substriata ZIET. sp., Ettenstadt. Altdorf,
Pecten contrarius v. BUCH, Altdorf, Banz, Röckingen,
— aff. *calvus* MÜNST., Altdorf,
Lima thoarcensis DESL., Altdorf,
— aff. *punctata* SOW., Creez,
Ostrea orbicularis MÜNST. sp., Mistelgau,
— *falcifera* QUENST., Banz,
Discina papyracea MÜNST. sp., Banz, Pittersdorf,
Diademopsis criniferus QUENSt. sp., Wittelshofen,
Pentacrinus Briareus PHIL., Wittelshofen.

v. AMMON — l. c. S. 681 — führt aus diesem Horizonte an:

Belonorhynchus acutus AG.,
Tetragonolepis semicinctus BRONN,
Lepidotus sp.,
Ptycholepis bollensis AG.,
Pachycormus sp.,
Glyphaea grandichela THEOD.,
Geoteuthis 3 sp.,
Onychites runcinatus QUENST.,
Belemnites papillatus ZIET.,
Belemnites Wrighti OPP.,
— *tripartitus* SCHLOTH.,
— *oxyconus* OPP.,
Phylloceras Capitanei CAT.,
— *subcarinatus* Y. et B.,
Lytoceras fimbriatoides GEM.,
Hammatoceras Ogerieni DUM.,
Harpoceras capillatum DENKM.,
— *falcifer* SOW.,
— *subplanatum* OPP.,

Harpoceras capellinum SCHLOTH.,
— *Gruneri* DUMORT.,
— *concavum* SOW.,
— *Saemanni* DUMORT.,
Coeloceras annulatum SOW.,
— *Holandrei* D'ORB.,
— *subarmatum* Y. et B.
Emarginula Kirchneri THEOD.,
Turritella tricincta MÜNST.,
Cerithinm cf. *Chanfrei* DUMORT.,
Posidonomya radiata GOLDF.,
Avicula cf. *inaequivalvis* SOW.,
Pecten textorius SCHLOTH.,
— *incrustatus* DEFR.,
Ostrea Erina D'ORB.,
— *subauricularis* D'ORB.,
— cf. *laeviuscula* MÜNST.,
Serpula tricristata GOLDF.,
Pentacrinus Hiemeri QUENST.,
— *fasciculosus* SCHLOTH.,
— *bollensis* SCHLOTH.,
— *Quenstedti* OPP.

Ueber die aus diesen Schichten stammenden Originale zu Petrefacta Germaniae habe ich Folgendes zu bemerken:

Turritella septemcincta MÜNST., S. 165, t. 196, f. 12. Das Original ist schlecht erhalten. Nach anderen Stücken scheint es jedoch sicher zu sein, dass es sich wirklich um *Turritella* handelt.

Neritopsis reticulata MÜNST. statt *Pileopsis reticulatus* MÜNST., S. 11, t. 168, f. 8. Das Original ist entweder nicht vorhanden, oder die Abbildung ganz willkürlich restaurirt aus dürftigen Schalenresten an einem Steinkerne, der allenfalls Fig. 8 c entspricht. Es sind zweifellos Querrippen vorhanden ausser den Längsleisten, so dass ich es für überaus wahrscheinlich halte, dass diese Art mit D'ORBIGNY's *Neritopsis Philea,* Pal. fr. S. 222, t. 300, f. 5—7, identisch ist.

Inoceramus dubius SOW. statt *Inoceramus amygdaloides* MÜNST., S. 110, t. 115, f. 4.

Pseudomonotis substriata MÜNST. sp. statt *Monotis substriata* MÜNST., S. 138, t. 120, f. 7.

Ostrea orbicularis MÜNST. sp. statt *Posidonia orbicularis* MÜNST., S. 120, t. 114, f. 3.

Discina papyracea MÜNST. sp. statt *Patella papyracea* MÜNST., S. 6, t. 167, f. 8.

Solemya bollensis ist QUENSTEDT's „*Anodonta*“ *bollensis,* S. 261, t. 37, f. 13.

Unicardium bollense ist QUENSTEDT's „*Mactromia*“ *bollensis,* S. 261, t. 37, f. 14.

Diademopsis criniferus ist QUENSTEDT's „*Cidarites*“ *criniferus,* S. 262, t. 37, f. 19.

Posidonia Bronni ist relativ selten. Was darauf bezogen wird, sind in den meisten Fällen nur verdrückte Exemplare von *Inoceramus dubius.*

Schwarzer Jura ζ.

Die grauen, wenig mächtigen *Jurensis*-Mergel lassen sich von dem normal darüber liegenden *Opalinus*-Thon nicht immer leicht

unterscheiden. Um so wichtiger sind daher jene Localitäten, an welchem diese Hangendschichten durch Erosion gänzlich entfernt sind. Eine solch' günstige Localität ist Berg zwischen Neumarkt und Altdorf. Hier lässt sich mit Sicherheit annehmen, dass die vorhandenen Versteinerungen auch wirklich nur aus dem obersten Lias stammen, dagegen ist man bei Wittelshofen am Hesselberg und bei Pretzfeld bei Forchheim gezwungen, die Fossilien in erster Linie nach ihrem Erhaltungszustande zu scheiden, sofern sie sich nicht specifisch als wirkliche Leitfossilien zu erkennen geben.

Ausser den drei oben genannten Fundorten liegen mir aus den *Jurensis*-Mergeln Versteinerungen von Banz, von Lentersheim und Ehingen am Hesselberg, von Creez und Mistelgau bei Bayreuth und von Aschach bei Amberg vor. An der letzterwähnten Localität, sowie bei Berg, sind die Fossilien in Brauneisenstein umgewandelt. Aschach ist ausserdem noch bemerkenswerth wegen der dort ziemlich häufigen, aber freilich sehr kleinen Gastropoden.

Das mir vorliegende Material enthält folgende Arten:

Belemnites acuarius Ziet., Wittelshofen,
— *macer* Quenst., Neumarkt,
— *gigas* Quenst., Röckingen, Banz,
— *thoarcensis* Opp., Berg,
— *neumarktensis* Opp., Berg,
— *Wrighti* Opp., Banz,
— *breviformis* Quenst., Wittelshofen,
— *tricanaliculatus* Ziet., Aschach,
— *longisulcatus* Voltz, Altdorf,
— *pyramidalis* Münst., Altdorf,
— *digitalis* Ziet., Berg etc.,
— *irregularis* Schloth., Berg, Banz,
— *tripartitus* Schloth., Altdorf,
— *tripartitus oxyconus* Quenst., Wittelshofen,
— *parvus* Hartm., Mistelgau,
— cf. *incurvatus* Ziet., Altdorf,
Nautilus jurensis Quenst., Banz,
Phylloceras supraliasicum Pomp., Etzelsdorf,
Lytoceras cornucopiae Y. et B., Hesselberg,
— *hircinum* Schloth. sp., Altdorf,
Harpoceras thoarcense d'Orb. sp., Wittelshofen, Lentersheim, Ehingen,
— *radians* Bronn sp., Altdorf,
— *falcodiscus* Quenst. sp., Amberg, Altdorf,
Harpoceras costula Rein sp., Witteslhofen, Berg,
— *aalense* Ziet. sp., Wittelshofen, Berg,
— *phaceletum* Pomp., Amberg, Berg,
— *fluitans* Dumort. sp., Wittelshofen,
— cf. *Lotharingicum* Branco, Altdorf,
Coeloceras sp., Amberg,
Dumortieria Levesquei d'Orb. sp., Wittelshofen,
— *falcofila* Quenst. sp., Wittelshofen,
— aff. *radiosa* v. Seeb. sp., Wittelshofen,
— *suevica* Haug, Altdorf,
— *sparsicosta* Haug, Wittelshofen,
Hammatoceras insigne Schloth., Wittelshofen,
Actaeon ? cinuliaeformis n. sp., Aschach,
Alaria gracilis Münst. sp., Creez, Berg, Aschach,
— *? abbreviata* n. sp., Aschach,
Cerithinella costellata Münst. sp., Pretzfeld,
— *supraliasica* n. sp., Aschach,
Ceritella dubiosa n. sp., Aschach,
— sp., Aschach,
Loxonema supremum n. sp., Aschach,

Eustylus liasicus n. sp., Aschach,
Pseudomelania sp., Aschach,
— sp., Aschach,
Turritella Quenstedti n. sp., Aschach,
Scalaria ingenua n. sp., Aschach,
— *decorata* n. sp., Aschach,
Natica cf. *Pelops* D'ORB., Aschach,
— sp. ind., Aschach,
Genus indet., Aschach,
Trochus Thetis D'ORB., Aschach,
Discohelix minuta SCHÜBL. sp., Aschach,
Cryptaenia sp., Aschach,
Astarte pusilla MÜNST. sp., Aschach,
Nucula jurensis QUENST., Aschach,
Inoceramus dubius GOLDF., Aschach,
Ostrea orbicularis MÜNST. sp., Creez,
Rhynchonella jurensis QUENST., Altdorf,
— *jurensis* var. *Amalthei* QUENST., Wittelshofen,
— *jurensis* var. *striatissima* QUENST., Wittelshofen,
Pentacrinus jurensis QUENST., Eckersdorf, Wittelshofen,
Thecocyathus tintinnabulum QUENST., Wittelshofen.

Aus den *Jurensis*-Mergeln führt v. AMMON — l. c. S. 679 — noch folgende, hier nicht genannte Arten an:

Belemnites longisulcatus VOLTZ,
— *quadricanaliculatus* QUENST.,
— *exilis* D'ORB.,
— *clavatus* BLAINV.,
Phylloceras calypso D'ORB. sp.,
Lytoceras jurense ZIET. sp.,
Oxynoticeras serrodens QUENST. sp.,
Harpoceras discoides ZIET. sp.,
— *depressum* V. BUCH sp.,
— *Eseri* OPP. sp.,
— *lythense* Y. et B.,
— *undulatum* STAHL sp.,
Harpoceras mactra DUMORT sp.,
— *Moorei* LYC. sp.,
— *thouarense* D'ORB. sp.,
— *comptum* QUENST. sp.,
— *comense* V. BUCH sp.,
Alaria cf. *subpunctata* MÜNST. sp.,[1]
Pleurotomaria subdecorata MÜNST.,[2]
— *intermedia* MÜNST.,[2]
Astarte cf. *Voltzi* HÖN.,[1]
Lima Galathea D'ORB.,
Plicatula sp.

Ueber diese Fauna habe ich Folgendes zu bemerken:

Alaria gracilis MÜNST. sp. wurde von diesem Autor als *Rostellaria gracilis*, S. 15, t. 169, f. 6, beschrieben aus dem Lias von Bayreuth. Der Horizont dieser Art dürfte ziemlich sicher sein, denn aus unzweifelhaften *Jurensis*-Mergeln liegen Kieskerne einer kleinen, sehr ähnlichen *Alaria* auch von Berg bei Neumarkt und Aschach bei Amberg vor. Allerdings lassen dieselben keine Verzierung erkennen. Die von MÜNSTER gegebene Zeichnung ist ziemlich gut. Identisch ist hiermit *Alaria reticulata* PIETTE, Pal. fr. S. 27, t. 1, f. 15, 16 und t. 3, f. 1, 2.

Cerithinella costellata MÜNST. sp. könnte wohl aus dem braunen Jura α stammen, der bei Pretzfeld wohl entwickelt ist, während der Lias ζ dort durch keine typische Art angedeutet wird.

---

[1]) Diese Arten stammen bereits aus dem *Opalinus*-Thon, von einigen hier nicht erwähnten Arten hat dies Autor selbst schon als wahrscheinlich bezeichnet.

[2]) Beide aus Amaltheenthon.

Trochus Thetis Münst., S. 54, t. 179, f. 10, ist gut abgebildet, ebenso

Astarte pusilla Münst. sp. statt *Sanguinolaria pusilla* Münst., S. 281, t. 160, f. 3.

Beschreibung der neuen Arten.

Von Aschach bei Amberg liegt eine ziemlich grosse Anzahl von Gastropodenarten vor, deren Bestimmung jedoch beträchtliche Schwierigkeiten bietet, denn sie sind nur durch sehr kleine Steinkerne vertreten, die sich überdies z. Th. weder mit Arten des Lias noch mit solchen des Doggers vergleichen lassen und infolge ihres ungünstigen Erhaltungszustandes auch nur theilweise generisch bestimmbar sind. Da sie jedoch offenbar eine bisher gänzlich neue Gastropodenfauna repräsentiren, so dürfen sie aber auch nicht mit Stillschweigen übergangen werden.

Actaeon ? cinuliaeformis n. sp., t. 16, f. 22. Das kleine kugelige Gehäuse zeigt fast nur den letzten Umgang, von den übrigen bleibt nur die Spitze unbedeckt. Die Mündung ist an der Innenlippe etwas verdickt. Die Verzierungen bestehen aus zahlreichen Längsstreifen. Wie schon der Name andeutet, erinnert diese Art auffallend an die Cinulien der oberen Kreide.

Alaria ? abbreviata n. sp., t. 16, f. 19. Die Genusbestimmung dieses zweifellos zu den Siphonostomen gehörigen Gastropoden ist durchaus unsicher. Die vierte der noch vorhandenen Windungen endet mit einem langen Canal. Die Aussenseite des letzten Umganges lässt zwei sehr schwache Kiele und eine Anzahl Querwülste erkennen.

Cerithinella supraliasica n. sp., t. 16, f. 3, 4, sieht der *Cerithinella Brodiei* Hudleston, Gastropoda of the Inf. Ool. S. 287, t. 12, f. 4, ziemlich ähnlich, jedoch fehlen die bei letzterer vorhandenen Knoten am Oberrande der einzelnen Windungen. Auf der Mitte jeder Windung sind etwa neun ovale Knoten zu beobachten und fünf Spiralleisten nebst einer kräftigen Kantenleiste. Die erwähnten fünf Spiralleisten zeigen feine Körnelung. Das Gehäuse ist thurmförmig.

Ceritella dubiosa n. sp., t. 16, f. 12, 14. Das niedrige Gehäuse besitzt noch vier oder fünf deutliche Windungen, welche treppenartig ansteigen und eine ziemliche Anzahl von Querrippen aufweisen. Auch scheinen schwache Längsleisten vorhanden zu sein. Die Mündung war vermuthlich schräg oval. *Cerithium vetustum* Phil., Hudleston l. c. S. 148, t. 8, f. 5, hat einige Aehnlichkeit, jedoch sind selbst bei diesem ungewöhnlich gedrungenem Exemplar die Windungen noch

viel höher. Das von mir f. 12 abgebildete Stück ist wohl nur ein abgeriebenes Gehäuse der nämlichen Art wie f. 14.

Ceritella sp., t. 16. f. 23. Von der eben beschriebenen *Ceritella dubiosa* unterscheidet sich dieses Stück ausser durch die erwähnte Verzierung auch durch die höhere Mündung. Es hat fast den Anschein, als ob ein Nabel vorhanden wäre, was aber auch nur eine Folge des Erhaltungszustandes sein kann. Möglicherweise haben wir es doch nur mit einer Varietät der vorigen Art zu thun.

Loxonema supremum n. sp., t. 16, f. 8. Das schlanke Gehäuse besteht aus mindestens zehn stark convexen Windungen, welche mit 16—18 Querrippen versehen sind. Längsstreifen sind nicht mehr zu beobachten. Die Mündung hatte vermuthlich rundlichen Querschnitt. Am ähnlichsten von allen mir bekannten Arten scheint Quenstedt's *Scalaria liasica*, Jura t. 19, f. 6 und 10, zu sein.

Eustylus ? liasicus n. sp., t. 16, f. 5. Das spitze Gehäuse besteht aus zahlreichen glatten Umgängen, deren Nähte nur wenig vertieft sind. Neben der gerundet rhombischen Mündung ist eine Art Nabel zu bemerken, der aber auch ebenso gut nur ein Hohlraum sein kann, welcher durch Auswitterung der ursprünglich soliden Spindel entstanden ist. Diese Art lässt sich allenfalls mit *Eustylus militaris* Kittl, t. 6 (15), f. 49, vergleichen, sowie mit *Anoptychia multitorquata* Kittl, t. 4 (13), f. 53.

Pseudomelania ? sp., t. 16, f. 16. Das mässig hohe Exemplar — Steinkern — hat glatte, flache Umgänge und eine gerundete Mündung, neben welcher ein Hohlraum zu beobachten ist, der wohl nur die Stelle der ehemals soliden Spindel vertritt. Eine genaue Genusbestimmung ist bei der mangelhaften Erhaltung dieses Originales und der übrigen vorliegenden Stücke nicht möglich. An *Polygyrina* erinnert eine deutlich erkennbare S-förmig geschwungene Anwachslinie.

Pseudomelania ? sp., t. 16, f. 11. Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch die geringe Zahl der Umgänge, durch ihre bauchige Gestalt und die spitz-eiförmige Form der Mündung.

Genus indet. Pseudomelania ?, t. 16, f. 10. Lediglich wegen seiner charakteristischen Gestalt, die auf ein ziemlich niedriges, conisches Gehäuse schliessen lässt, geschieht dieses Bruchstückes Erwähnung.

Turritella Quenstedti n. sp., t. 16, f. 1. Von allen liasischen Turritellen unterscheidet sich diese Art durch die geringe Convexität ihrer Windungen, von denen an dem einzigen bis jetzt vorhandenen Exemplar allerdings bloss noch zwei erhalten sind. Die Zahl der Spiralleisten ist bloss drei, jedoch ist

noch an der oberen Kante ein Längsstreifen sichtbar, und mehrere solcher Streifen verlaufen auch in der Nähe des Unterrandes.

Scalaria ingenua n. sp., t. 16, f. 9. Diese Art besitzt alle Merkmale der typischen Scalarien, stark gewölbte, mit kräftigen Querrippen verzierte Umgänge, kreisförmige Mündung. Das Gehäuse hat einen ziemlich weiten Gewindewinkel und einen deutlichen Nabel. Längsstreifen fehlen vollständig.

Scalaria? decorata n. sp., t. 16, f. 18. Das thurmförmige, nicht sehr hohe Gehäuse zeigt vier stark convexe Windungen, die mit etwa 20 stärkeren Querleisten und etwa 8 feineren Längsstreifen verziert sind. An der Kreuzungsstelle dieser Streifen und Leisten scheinen ziemlich kräftige Knoten vorhanden gewesen zu sein. Die Mündung ist nahezu kreisrund. Ein Nabel ist nicht vorhanden. Die generische Bestimmung „*Scalaria*" stützt sich lediglich auf den allgemeinen Habitus, jedoch dürfte, sofern noch ähnliche Formen im Mesozoicum zum Vorschein kommen sollten, die Aufstellung eines besonderen Genus kaum zu umgehen sein.

Natica, t. 16, f. 7. Das ziemlich hohe, bauchige Gehäuse lässt nur wenige Umgänge erkennen. Ueber die Form der Mündung geben die vier hierher gehörigen Stücke keine Auskunft.

Natica cf. *Pelops* d'Orb., Pal. fr. S. 188, t. 288, f. 16, 17. Trotz seiner Kleinheit stimmt das einzige mir von Aschach vorliegende Exemplar sehr gut mit der von d'Orbigny gegebenen Abbildung überein.

Cryptaenia sp., Quenstedt Jura S. 291, t. 41, f. 13. Auf diese ungenannte Form dürfen einige relativ grosse Steinkerne von Banz und drei sehr kleine von Aschach bezogen werden.

Discohelix minutus Schübl. sp., Zieten Verst. t. 33, f. 6, Quenstedt Jura S. 316, t. 43, f. 28, „*Euomphalus minutus*". Diese Art ist mit zahlreichen Exemplaren vertreten, welche durchaus mit der Abbildung in Quenstedt's Jura übereinstimmen.

Die Faunen des Doggers.

Brauner Jura α. *Opalinus*-Thon.

Dieser Horizont ist wie in Schwaben als dunkler, grauer, weicher Thon entwickelt. Von den im Folgenden erwähnten Localitäten verdienen Pretzfeld und Wittelshofen besonderes Interesse, weil eine Vermischung der von hier stammenden Fossilien mit solchen der *Jurensis*-Mergel überaus unwahrscheinlich ist. Namentlich haben die Versteinerungen von Wittelshofen in dieser Beziehung hohen Werth, denn sie wurden von einem Sammler auf-

gelesen, der mit der QUENSTEDT'schen Juragliederung sehr wohl vertraut war und sehr gewissenhaft nach Schichten gesammelt hat, so dass hier volle Garantie dafür gegeben ist, dass keine Vermischung mit Formen der *Jurensis*-Mergel stattgefunden hat. Ueberdies ist auch das von Wittelshofen stammende Material quantitativ viel bedeutender als das von allen übrigen Localitäten zusammen. Auch das von Pretzfeld stammende Material dürfte wirklich dem *Opalinus*-Thon angehören, mit Ausnahme etwa von *Cerithium costellatum*. Dagegen verdienen das von den anderen Localitäten vorliegende Material viel weniger Vertrauen, denn es stammt aus der Sammlung des Grafen MÜNSTER, der bekanntlich nicht zwischen *Jurensis*-Mergeln und *Opalinus*-Thon unterschieden hat, so dass man also bei der Altersbestimmung dieser Fossilien die Funde von typischen Localitäten zu Grunde legen muss. Es gilt diese Vorsicht demnach für die Localitäten: Amberg, Altdorf, Mistelgau, Creez, Gräfenberg, Staffelstein, Banz. Spielberg liegt bei Heidenheim am Hahnenkamm.

Die mir vorliegende Fauna besteht aus:

Belemnites rotiformis QUENST., Wittelshofen,
— *Quenstedti* OPP., Altdorf,
— *acutus* QUENST., Wittelshofen,
— *subclavatus* VOLTZ, Pretzfeld,
— cf. *rhenanus* OPP., Mistelgau,
— cf. *digitalis* BLAINV., Pretzfeld,
— *neumarktensis* OPP., Neumarkt,
Lytoceras torulosum SCHÜBL., Wittelshofen, Creez,
— *dilucidum* OPP., Hesselberg, Mistelgau,
Harpoceras opalinum REIN., Gräfenberg, Spielberg,
Alaria subpunctata MÜNST. sp., Aschach, Pretzfeld, Wittelshofen,
Cerithium armatum MÜNST., Staffelstein, Pretzfeld, Wittelshofen,
Turritella nuda MÜNST., Pretzfeld,
— *Hartmanniana* MÜNST., Pretzfeld,
— *inaequicincta* MÜNST., Pretzfeld,
— *opalina* QUENST., var. *canina* HUDLEST., Wittelshofen,
Amberleya tenuistria MÜNST. sp., Amberg, Pretzfeld, Wittelshofen,
— *elongata* HUDLEST., Wittelshofen,
— *capitanea* MÜNST. sp., Creez, Wittelshofen,
Eutrochus duplicatus MÜNST. sp., Banz, Wittelshofen,
— *Senator* MÜNST. sp., Banz,
Trochus Doris MÜNST. sp., Pretzfeld,
— *niortensis* D'ORB., Wittelshofen,
Ataphrus cf. *lucidus* THORENT sp., Wittelshofen,
Onustus heliacus D'ORB. sp., Wittelshofen,
— *flexuosus* MÜNST. sp., Banz,
Cryptaenia polita SOW. sp., Banz,
Pleurotomaria punctata SOW. sp., Wittelshofen,
— *Studeri* MÜNST., Wittelshofen, Banz,
— *subtilis* MÜNST., Banz,
— *subornata* MÜNST., Wittelshofen,
— *subornata* MÜNST., var. *angulata* BURCKH., Wittelshofen,
— *subornata* MÜNST., var. *tricarinata* BURCKH., Wittelshofen,
— cf. *isarensis* D'ORB., Wittelshofen,
— *Sibylla* D'ORB., Wittelshofen,
— *Burckhardti* n. sp., Wittelshofen,
Stuorella cf. *Ameliae* DUMORT., Wittelshofen,
Discohelix albinatiensis DUMORT., Wittelshofen,

Astarte Voltzi Hön., Pretzfeld,
— *alta* Münst., Pretzfeld,
— *subcarinata* Münst., Mistelgan,
— *subtetragona* Münst., Pretzfeld, Wittelshofen,
Trigonia navis Lam., Spielberg,
Leda claviformis Münst., Pretzfeld, Wittelshofen,
Nucula Hammeri Defr., Pretzfeld, Wittelshofen, Neumarkt,
Modiola cf. *gregaria* Ziet., Spielberg,
Ctenostreon praecursor nov. nom., Banz,
Pecten tumidus Ziet., Wittelshofen, Banz,
Ostrea sp., Pretzfeld,
Thecocyathus mactra Goldf., Wittelshofen,
Trochocyathus? sp., Wittelshofen.

Ueber die Fauna möchte ich folgendes bemerken:

Alaria subpunctata Münst. sp., *Rostellaria subpunctata* Münst., S. 16, t. 169, f. 7, ist ein Hauptleitfossil des *Opalinus*-Thones, ebenso auch:

Cerithium armatum Münst. und die im Folgenden zu besprechenden *Amberleya tenuistria* Münst. sp. und *Eutrochus duplicatus* Münst.

Turritella Hartmanni Münst., S. 105, t. 196, f. 8. Die Querstreifung ist an dem Originale viel zarter als die Zeichnung angiebt, die Längsleisten dagegen viel kräftiger, so dass die Aehnlichkeit mit *quadrivittata* bei Hudleston, S. 233, t. 17, f. 6, sehr gross wird.

Turritella inaequicincta Münst., S. 105, t. 196, f. 9, ist der *opalina* bei Hudleston, S. 231, t. 17, f. 3, sehr ähnlich, jedoch fehlt jegliche Spur von Querverzierung. Diese Art gehört sicher zur Gattung *Turritella*.

Turritella opalina Quenst. var. *canina* Hudleston, S. 232, t. 117, f. 4.

Turritella nuda Münst., S. 106, t. 196, f. 13. Die Zeichnung stimmt hier sehr gut mit dem Originale überein.

Alle genannten Arten dürfen wohl unbedenklich bei *Turritella* belassen werden, da diese Gattung auch schon in der Trias exisirt hat, z. B. *T. paedopsis* Kittl in St. Cassian. Immerhin hat *T. opalina* anscheinend ziemlich viel Aehnlichkeit mit *Rhabdoconcha Schäferi* Kittl von St. Cassian, während *T. nuda* etwas an *Eustylus* erinnert, so dass man fast versucht sein könnte, an diese beiden mesozoischen Gattungen zu denken.

Amberleya tenuistria Münst. sp. Aus dieser einen Art hat Münster nicht weniger als vier Arten mit drei Gattungen gemacht, wie ein Vergleich seiner Originale zweifellos ersehen lässt, nämlich:

„*Rostellaria*“ *tenuistria*, S. 16, t. 169, f. 9, auf schwach sculpturirten Exemplaren mit kleinen Knoten basirend, von Amberg,

„*Rostellaria nodosa*“, S. 16, t. 169, f. 10, mit starken Knoten, von Amberg,
„*Trochus Sedgwicki*“, S. 53. t. 179, f. 4, mit vielen, aber schwachen Knoten, von Pretzfeld und
„*Turbo subangulatus*“, S. 98, t. 194, f. 4, von Amberg, Rabenstein.

Von der Localität Wittelshofen liegen mir auch die Uebergänge zwischen allen vier Varietäten vor. Die Mündung ist bei keinem der Münster'schen Originale vollständig erhalten. Die Fundortsangaben scheinen mir mit Ausnahme von Pretzfeld ziemlich problematisch zu sein. Mit dieser *Amberleya* ist sicher auch *Turbo Philiasus* d'Orb., Pal. fr. t. 329, f. 12—14, und möglicherweise auch *Turbo Patroclus* d'Orb., Ibidem t. 329, f. 9—11, identisch (im Text nicht zu finden).

Amberleya cf. *elongata* Hudleston, S. 292, t. 23, f. 8, 9. Von dieser Art liegt nur ein einziges Exemplar vor, dessen Querleisten stärker sind, als bei den Originalen Hudleston's. Vielleicht ist *Eucyclus pinguis* Desl. mit dieser Art identisch, dagegen hat hierzu *Turbo terebratus* Münst. aus dem mittleren Lias von Amberg, entgegen der Annahme Hudleston's, nicht das Geringste zu schaffen, denn derselbe gehört zum Genus *Bourguetia*.

Amberleya capitanea Münst. sp. statt *Turbo capitaneus* Münst., S. 97, t. 194, f. 1.

Eutrochus duplicatus Münst. sp. statt *Turbo duplicatus* Münst., S. 95, t. 179, f. 2, und:

Turbo plicatus Münst., S. 96, t. 179, f. 3.

Graf v. Münster bemerkt selbst, dass beide möglicherweise nur als Spielarten zu betrachten sein dürften. Jung sind die Exemplare in der Regel „*duplicatus*“. Das Original von *duplicatus* konnte ich nicht ermitteln.

Eutrochus senator Münst. sp. = *Trochus senator* Münst., S. 96, t. 179, f. 5.

Trochus Doris Münst., S. 53, t. 179, f. 9, steht dem *Clanculus cassianus* Münst. von St. Cassian ziemlich nahe, jedoch lässt sich nicht entscheiden, ob ein Zahn vorhanden war, da das Stück gerade an der Spindel etwas beschädigt ist.

Trochus niortensis d'Orb., Pal. fr. S. 282, t. 315, f. 5—8, vielleicht zu *Flemingia* gehörig.

Ataphrus lucidus Thorent. sp. = *Trochus lucidus* d'Orb., Pal. fr. S. 279, t. 314, f. 5—7.

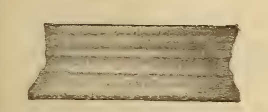
Ataphrus cf. *lucidus* (*Rotella lucida* Thorent.) Hudleston, Gastropoda Inf. Ool. S. 348, t. 28, f. 8.

Onustus flexuosus Münst. sp. statt *Trochus flexuosus* Münst., S. 53, t. 179, f. 8.
Onustus heliacus d'Orb., Pal. fr. S. 269, t. 311, f. 8—10.
Cryptaenia polita Sow. sp. statt *Pleurotomaria polita* Münst., S. 74, t. 186, f. 4. Das Original ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln.
Pleurotomaria Escheri Münst., S. 70, t. 184, f. 9.
Pleurotomaria Studeri Münst., S. 70, t. 184, f. 11.
Pleurotomaria subtilis Münst., S. 71, t. 185, f. 4.

Diese drei Arten sind durch die Originalexemplare vertreten, welche mit den Abbildungen sehr gut übereinstimmen und zweifellos aus dem *Opalinus*-Thon von Banz stammen. Jedoch ist *Studeri* von *Escheri* nicht zu unterscheiden, und darf daher ersterer Name eingezogen werden. Von *subtilis* liegen ziemlich viel Exemplare von Wittelshofen vor.

Pleurotomaria isarensis d'Orb., Pal. fr. S. 440, t. 362, f. 1—5, war bisher noch nicht aus Süddeutschland bekannt, ebenso *Pleurotomaria Sibylla* d'Orb., Pal. fr. S. 442, t. 363, f. 1—7.

Fig. 2.



Pleurotomaria Burckhardti n. sp. Ein Umgang vergrössert.

Pleurotomaria Burckhardti n. sp., t. 16, f. 15. Mit diesem Namen bezeichne ich eine Form, die zwar nur durch ein einziges Exemplar vertreten ist, aber von allen übrigen besser bekannten Arten aus dem Lias und Dogger beträchtlich abweicht. Das ziemlich hohe, ungenabelte Gehäuse besteht aus mindestens 10 concaven Windungen, welche deutlich treppenförmig ansteigen und am Ober- und Unterrande mit einem vorspringenden Gesimse versehen sind. Das obere lässt mehrere Längsrinnen erkennen. Das ziemlich breite Schlitzband liegt fast genau in der Mitte der Umgänge. Ich war anfangs geneigt, dieses Stück mit *Pl. geometrica* Dumort., Étud. paléont. sur les dépôts jurass. du bassin du Rhône 1874, part. 4, S. 286, t. 59, f. 8, 9, zu identificiren, allein bei dieser sind die Umgänge entschieden flach und das Gehäuse selbst ist viel stumpfer. Ueberdies sind auch die Verzierungen bei der Dumortier'schen Art anscheinend viel einfacher.
Stuorella Ameliae Dumort., t. 16, f. 21. Étud. paléont. sur les dépôts jurass. du bassin du Rhône 1874, part. 4, S. 157, t. 37, f. 4. (Siehe Fig. 3 auf umstehender Seite.)
Discohelix albinatiensis Dumort. Ebenda S. 284, t. 59, f. 3, 4.
Astarte integra Münst., S. 191, t. 134, f. 7, ist von *A. Voltzi* nicht zu unterscheiden und daher nur Synonym davon.

Figur 3.



Stuorella Ameliae Dum. $^2/_1$ nat. Gr.

Astarte alta Goldf., S. 190, t. 134, f. 9, scheint eine besondere Art zu sein. Das Original selbst ist nicht vorhanden. Auf der Etiquette ist als Fundort Pretzfeld angegeben, in Petref. Germaniae aber Lias von Amberg.

Astarte subcarinata Münst., S. 190, t. 134, f. 7., aus den „Liasmergeln von Mistelgau", ist nur ein gewölbteres Exemplar von *subtetragona* Münst.

Astarte excavata = *subtetragona* Münst.

Arca inaequivalvis Münst. S. 146, t. 122, f. 00. Das Original ist nicht vorhanden.

Ctenostreon praecursor nov. nom. statt *Pecten vagans* Goldf., Petr. S. 44, t. 89. f. 8. Diese Art ist ein unzweifelloses *Ctenostreon* und total verschieden von *Pecten vagans* Sow. Die Ohren sind weggebrochen, während sie auf der Abbildung angegeben sind.

Ostrea n. sp., t. 16, f. 17, gehört zu *Alectryonia*, ist aber zu unvollständig, um näher beschrieben zu werden.

Brauner Jura β. Eisensandstein.

In diesem Horizonte sind Versteinerungen mit Ausnahme des *Pecten personatus* eine ziemliche Seltenheit, nur bei Banz scheinen Bänke vorzukommen, die sowohl der Arten- als auch der Individuenzahl nach als sehr fossilreich bezeichnet werden müssen. Wesentlich ärmer an Versteinerungen ist schon Auerbach in der Oberpfalz und der Hesselberg. Die Localitäten Gräfenberg bei Erlangen, Moritzberg bei Nürnberg, Rabenstein und Kirchahorn bei Bayreuth, Thurnau und endlich Ebermannstadt bei Forchheim haben nur vereinzelte Exemplare geliefert. Ziegendorf und Gerresheim sind mir nicht bekannt.

Das mir zu Gebote stehende Material enthält:

Hybodus monoprion Quenst., Hesselberg,
Sphenodus sp., Rabenstein,
Belemnites spinatus Quenst., Hesselberg, Banz,
Harpoceras Murchisonae Sow. sp., Hesselberg, Banz,
— *opalinum* Rein sp., Hesselberg, Auerbach,
— — var. *compta* Buckm., Hesselberg,
Actaeonina (Tornatella) cincta Münst. sp., Banz,
— cf. *tumidula* Morr. et Lyc., Banz,
— *pulla* Koch et Dunk., Banz,
Amberleya? sp., *Littorina* sp., Banz,
— *paludinaria* Münst. sp., Banz, (*Phasianella elegans* Morr.),
Dentalium sp., Auerbach,
Corbula obscura Sow., Banz,
Gastrochaena sp., Banz,
Anatina cf. *undulata* Sow. sp., Banz,
Homomya sp., Hesselberg, Gräfenberg,
Ceromya aalensis Quenst., Banz,
Quenstedtia oblita Quenst. sp., Banz,
— sp., Banz,
Isocardia cf. *cordata* Buckm., Hesselberg,
Tancredia donaciformis Lyc., Kirchahorn,
— cf. *lucida* Terq., Banz,
— *Rollei* Opp., Banz, Hesselberg,
Pronoe cf. *trigonellaris* Schloth. sp., Gerresheim,
— sp., Auerbach,
Protocardia substriatula Opp., Banz,
? *Cyprina trigonalis* Quenst., Auerbach,
Trigonia decorata Morr. et Lyc., Banz, Thurnau,
— *tuberculata* Ag., Hesselberg, Thurnau,
Leda Deslongschampsi Opp., Auerbach, Banz,
Nucula aalensis Opp., Banz,
Cucullaea cf. *cancellata* Quenst., Banz,
— cf. *Lycetti* Opp., Banz,
Gervilleia Hartmanni Münst., Banz,
— *oolithica* Opp., Banz,
Inoceramus fuscus Quenst., Hesselberg, Kirchahorn, Moritzberg, Banz,
— cf. *obliquus* Morr. et Lyc., Ebermannstadt,
Modiola cf. *gregaria* Ziet., Ziegendorf, Hesselberg,
Pseudomonotis elegans Münst. sp., Hesselberg, Banz,
Pecten (Variamussium) personatus Münst., Kirchahorn, Hesselberg, Banz, (*pumilus* Lam.),
Pecten demissus Münst., Hesselberg,
Ostrea obscura Sow., Auerbach,
Gryphaea calceola Ziet., Hesselberg.

Von Goldfuss-Münster'schen Originalen stammen zwei aus dem Eisensandstein, nämlich

Actaeonina cincta Münst. sp. statt *Tornatella cincta* Münst., S. 48, t. 177, f. 9. Die Zeichnung wurde vermuthlich nach einem Ausguss hergestellt, der jedoch nicht mehr vorhanden ist. Sie ist sehr genau.

Littorina? (Amberleya?) paludinaria Münst. sp. statt *Turbo paludinarius* Münst., S. 94, t. 193, f. 6. Hiermit ist wohl *Phasianella elegans* Morr. et Lyc., Mollusca Great Oolite S. 74, t. 11, f. 27, identisch.

Brauner Jura γ. *Sowerbyi*-Zone.

Wenn es schon in Schwaben, wie Quenstedt selbst bemerkt, nicht leicht ist, zwischen dem braunen Jura γ und δ eine scharfe Grenze zu ziehen, so wird dies in Franken, wo der mittlere

braune Jura ohnehin kaum mehr so mächtig ist, ganz gewiss noch schwieriger. Selbst an Localitäten, wo der mittlere und obere braune Jura relativ bedeutende Mächtigkeit besitzt, wie in der Gegend von Weissenburg — Geyern, Bergen — scheint es nicht möglich zu sein, ein wirkliches γ zu unterscheiden, wenigstens liegen mir von dort keine Fossilien aus diesem Horizonte vor, obwohl diese Localitäten in der Münchener palaeontologischen Sammlung keineswegs ärmlich vertreten sind. Ebenso fehlen Versteinerungen des γ aus der Gegend von Auerbach, die doch gewiss als Fundplatz von Doggerfossilien mit Recht berühmt ist; ebenso liegt ausser *Lima alticosta* Chap. et Dew. und *Harpoceras* cf. *Sinon* Bayle sp. nichts von Rabenstein vor, was auf braunen Jura γ schliessen lässt. Es scheint demnach diese Abtheilung des braunen Jura nur am Hesselberg, wo der Pentacrinitenkalk nachgewiesen ist, und in der Erlanger Gegend, wo die blauen Kalke der *Sowerbyi*-Zone vorhanden sind, deutlich entwickelt zu sein. Die Localität Gräfenberg, welche in der folgenden Liste mehrmals erwähnt ist, mag ja auch echten braunen Jura aufweisen, was ja auch insofern nicht unwahrscheinlich wird, als sie von Hetzlas, Pommer, Grossenbuch nicht allzuweit entfernt ist, allein ich möchte es doch recht stark bezweifeln, ob die von hier stammenden Originale von *Pecten* „*Genis*“ d'Orb. (*Pecten textorius* Goldf., S. 45, t. 89, f. 9d, non 9a, b, c), *Pecten ambiguus* Goldf., *Lima sulcata* Münst., *Lima tenuistria* Münst. und *Lima alticosta* Chap. et Dew. wirklich aus γ gesammelt worden sind, denn ihr Erhaltungszustand ist von jenem der Fossilien von Hetzlas durchaus verschieden. *Pecten textorius* Goldf. kann als Fossil des γ überhaupt nicht in Betracht kommen. Die Originale selbst sind nicht mehr mit Sicherheit zu ermitteln, die Stücke aber, welche als Originale bezeichnet sind, stammen unzweifelhaft überhaupt nicht aus dem braunen Jura, sondern augenscheinlich aus dem mittleren Lias von Amberg! Die übrigen vier genannten Arten möchte ich als Funde aus δ betrachten.

Dass der braune Jura γ faunistisch von δ und β verschieden ist, soll ja keineswegs geleugnet werden, aber nichtsdestoweniger kann ich aber doch den Verdacht nicht unterdrücken, dass Waagen diese Verschiedenheit ganz gewaltig überschätzt und eben manche Arten bloss dem Horizont zu Liebe anders getauft und so z. B. *Rhynchonella spinosa* in *Rh. tenuispina* verwandelt hat. Wenn auch zugegeben werden muss, dass einerseits die Cephalopoden durch besondere Arten vertreten sind, und andererseits manche Bivalven, z. B. die Tancredien, noch aus β heraufreichen, so bleiben doch so viele Formen, die eigentlich dem δ angehören, übrig, dass man schwerlich von einer wesentlichen

Verschiedenheit zwischen der Fauna des γ und jener des δ sprechen kann. So erwähnt ja WAAGEN selbst das Vorkommen von *Gresslya gregaria*. *Pleuromya elongata* und der problematischen *tenuistria*, also von Arten, die doch gewiss ein sehr wesentliches Element der Eauna des braunen Jura δ bilden.

Der braune Jura γ erweist sich demnach zwar stratigraphisch und petrographisch als besonderer Horizont, allein faunistisch schliesst er sich sowohl an β als auch an δ viel enger an, als dies etwa bei dem Lias γ gegenüber Lias β und δ der Fall ist. Eine scharfe Abgrenzung seiner Elemente durch Aufstellung besonderer Arten muss demnach im Allgemeinen als ein sehr willkürliches Verfahren bezeichnet werden, das lediglich für die Cephalopoden eine wirkliche Berechtigung hat, denn nur die Arten dieser einen Klasse haben erfahrungsgemäss in der That eine sehr beschränkte verticale Verbreitung. Für die übrigen Mollusken des braunen Jura γ hingegen hat die Aufstellung besonderer „Arten" durchaus keinen Werth, vielmehr ist ein solches Verfahren höchstens geeignet, die wirklich existirenden Beziehungen zur älteren und jüngeren Fauna zu verschleiern.

Mir liegen aus diesem Horizonte vor:

Sphenodus sp., Hetzlas,
Sonninia furticarinata QUENST. sp., Hetzlas,
— *deltafalcata* QUENST. sp., Hetzlas, Staffelstein,
Witchellia Romani OPP., Hetzlas,
Harpoceras cf. *Sinon* BAYLE sp., Rabenstein,
Sphaeroceras polyschides WAAG. sp., Hetzlas,
Belemnites breviformis QUENST., Hesselberg,
— *Trautscholdi* OPP., Hetzlas, (Weismain),
Cerithium muricatum SOW., Hetzlas,
? *Corbula* sp., Hetzlas,
Cypricardia franconia WAAG., Pommer,
Tancredia donaciformis LYC., Hetzlas (Weismain, Pommer, Grossenbuch),
— *axiniformis* PHILL. sp., Hetzlas,
Pronoe cf. *neuffensis* OPP., Hetzlas,
Unicardium sp., Hetzlas,
Protocardia substriatula PHILL. sp., Hetzlas,
Opis similis SOW. sp., Hetzlas,
Astarte aalensis OPP., Hetzlas (Grossenbuch),
Astarte elegans MÜNST., Gräfenberg (Weismain, Pommer), Orig.,
— *subtrigona* MÜNST., Hetzlas,
Trigonia trigona WAAG., Hetzlas,
— *signata* AG., Hetzlas,
— *Goldfussi* AG., Hetzlas, Gräfenberg (Pegnitz, Weismain, Grossenbuch),
Leda Delia D'ORB., Hetzlas,
Cucullaea cf *oblonga* SOW., Hetzlas,
— *concinna* RÖM., Hetzlas,
— *cucullata* MÜNST., Hetzlas,
Modiola imbricata SOW., Hetzlas,
Inoceramus cf. *polyplocus* RÖM., Hetzlas (Rabenstein),
Gervilleia Hartmanni MÜNST., Hetzlas,
— sp. (*praelonga* LYC.?), Hetzlas, (Weismain),
Avicula rugosa MÜNST., Hetzlas,
— *Hersilea* D'ORB.?, Hetzlas (Kötschendorf),
— *Münsteri* BRONN., Hetzlas,
Pecten aratus WAAG., Hetzlas,
— *disciformis* ZIET., Hetzlas (Weismain, Grossenbuch),
— *cinctus* SOW., Hetzlas,
— *pumilus* LAM., Hetzlas,
? *Pecten ambiguus* GOLDF., Gräfenberg, Orig. S. 46, t. 90, f. 5,

Limea duplicata DESH., Gräfenberg,
— *Coquandi* FERRY, Hetzlas Grossenbuch,
? *Lima tenuistria* MÜNST., Gräfenberg, Hetzlas, Orig.,
? — *sulcata* MÜNST., Gräfenberg, Orig.,
? — *alticosta* CHAP. et DEW., Franken,
Placunopsis gingensis QUENST., Hetzlas, Pegnitz,
Ostrea crenata MÜNST., Hetzlas (Pommer),
— cf. *eduliformis* SCHLOTH., Hetzlas (Grossenbuch),
Gryphaea cf. *calceola* QUENST., Hetzlas,
Waldheimia subbuculenta CHAP. et DEW., Hetzlas,
Terebratula Eudesi OPP., Hetzlas,
Rhynchonella cf. *obsoleta* DESL., Hetzlas,
Serpula flaccida GOLDF., Hetzlas, Hesselberg,
— *socialis* GOLDF., Hetzlas (Pommer),
Pentacrinus zollerianus QUENST., Hesselberg,
— sp., Hetzlas,
Montlivaultia Zolleriana QUENST., Hesselberg,
— *trochoides* QUENST., Hetzlas.

Nach WAAGEN[1]) ausserdem noch:

Sphaeroceras Sauzei D'ORB. sp., Franken,
Sonninia discitis WAAG. sp., Hetzlas,
— *jugifer* WAAG. sp., Weismain,
Belemnites gingensis OPP. sp., Pommer, Grossenbuch,
— *giganteus* SCHLOTH., Pommer,
— *brevispinatus* WAAG., Hetzlas,
Chemnitzia sp., Pommer,
Turbo sp., Pommer,
Amberleya Bathis D'ORB. sp., Hetzlas,
— *centurio* MÜNST. sp., Hetzlas,
Corbula obscura SOW., Pommer, Hetzlas, Grossenbuch,
Unicardium cf. *depressum* PHILL., Weismain,
Astarte cf. *polita* RÖM., Pommer,
Trigonia costata PARK., Pommer,
— sp., Pommer,
— *formosa* LYC., Franken,
Lithophaga pygmaea QUENST., Pommer,
Perna crassitesta MÜNST., Erlangen, Gräfenberg,
Gervilleia subtortuosa OPP., Weismain, Grossenbuch,
Pecten laeviraditus OPP., Pommer,
— *Genis* D'ORB., Pommer,
Hinnites gingensis WAAG., Grossenbuch,
Ostrea calceola ZIET., Grossenbuch, Weismain,
Serpula filaria GOLDF., Gräfenberg,
— *grandis* GOLDF., Pommer,
— *plicatilis* MÜNST., Gräfenberg.

Brauner Jura δ. *Humphriesianus*-Zone.

Dieser Horizont ist in Franken in der nämlichen Weise entwickelt wie in Schwaben, als grauer Kalk mit hellbraunen Oolithkörnern. Die Versteinerungen sowie die Verwitterungsflächen des Gesteins haben gelblichbraune Farbe. Nächst dem Eisensandstein ist diese Abtheilung des Doggers am häufigsten anzutreffen und allenthalben durch ziemlich reichliche Fossilführung ausgezeichnet. Als Hauptlocalitäten kommen jedoch für uns in Betracht der Hesselberg, die Gegend von Weissenburg in Mittelfranken, Staffel-

[1]) Ueber die Zone des *Ammonites Sowerbyi* in BENECKE, Geognostisch-palaeontologische Beiträge, I, 1867. S. 507—713.

stein. Geisfeld. Thurnau, Pegnitz und Rabenstein in Oberfranken, Auerbach. Neumarkt und Burglengenfeld in der Oberpfalz. Die von Graf Münster öfters angegebene Localität Schweinsmühle bei Bayreuth ist mit Rabenstein identisch. Der Aufschluss befindet sich zwischen diesen beiden Orten, aber näher an der Schweinsmühle als an Rabenstein.

Unter dem mir vorliegenden Materiale konnte ich folgende Arten nachweisen:

Ichthyosaurus zollerianus Quenst., Hesselberg,
Notidanus contrarius Münst., Rabenstein,
Sphenodus longidens Ag., Rabenstein,
Strophodus sp., Rabenstein,
Acrodus sp., Rabenstein,
Hybodus sp., Rabenstein,
Belemnites giganteus Schloth., Hesselberg, Rabenstein etc.,
— *quinquesulcatus* Blainv., Rabenstein,
— *procerus* Quenst., Rabenstein,
— cf. *gingensis* Opp., Rabenstein,
— *canaliculatus* Schloth., Rabenstein,
— *Beyrichi* Opp., Rabenstein,
— *Blainvillei* Voltz, Rabenstein,
Nautilus sp., Rabenstein,
Sonninia deltafalcata Quenst., Rabenstein, Hesselberg,
Stephanoceras subcoronatum Opp., Heidenheim, Pegnitz, Geisfeld,
— *Blagdeni* Sow. sp., Hesselberg, Heidenheim, Neumarkt,
— *Humphriesianum* Sow. sp., Hesselberg, Neumarkt, Auerbach,
— *linguiferum* d'Orb. sp., Auerbach,
— *Braikenridgei* d'Orb. sp., Auerbach,
— *Bayleanum* Opp. sp., Nagelberg bei Treuchtlingen,
Morphoceras polymorphum d'Orb. sp., Burglengenfeld,
Actaeon pulchellus Desl., Staffelstein,
Actaeonina aff. *tumidula* Lyc., Auerbach,
— *tenuistria* Hudlest., Staffelstein,
Alaria cochleata Quenst., Staffelstein,
— *hamus* Desl., ? Franken,
Spinigera concava Münst. sp., Staffelstein, Rabenstein,
Cerithium muricatum Sow., Rabenstein,
— *vetustum* Phill., Rabenstein,
— *subscalariforme* d'Orb., Rabenstein,
— *comma* Münst., Auerbach,
— *quadricinctum* Münst., Auerbach,
— *flexuosum* Münst., Rabenstein,
Pseudomelania niortensis d'Orb., Pegnitz, ?
Peltarion sp., Thurnau,
Amberleya centurio Münst. sp., Gräfenberg, wohl eher aus ε,
— *aedilis* Münst. sp., Weissenburg,
— *Halesus* d'Orb. sp., Staffelstein, ?
— *ornatus* Sow. sp., Rabenstein,
— *praetor* Münst. sp., Pegnitz,
— sp. aff. *Belia* d'Orb. sp., Staffelberg,
— *Murchisoni* Münst. sp., Rabenstein,
Littorina cf. *Phillipsi* Morr. et Lyc., Staffelberg,
Ataphrus laevigatus Münst. sp., Auerbach, Staffelberg,
Trochus monilitectus Phill. sp., Thurnau,
— *biarmatus* Münst., Staffelberg,
— *triarmatus* Héb. et Desl., Staffelberg, Rabenstein,
— *Anceus* Münst., Rabenstein,
— cf. *Brutus* d'Orb., Staffelberg,
Trochostoma angulatum Münst. sp., Rabenstein,
Pleurotomaria subornata Münst., Thurnau, Staffelberg,
— cf. *elongata* Sow., Hesselberg, Pegnitz,
— cf. *transilis* d'Orb., Hesselberg,
— *squamosa* Burckh., Hesselberg,
— *granulata* Quenst. non Sow., Hesselberg,

Pleurotomaria cf. *ornata* D'ORB., Hesselberg,
— cf. *circumsulcata* DESL., Weissenburg,
— *Bessina* D'ORB., Thurnau, Weissenburg,
— *conoidea* DESL., Rabenstein,
— *Palaemon* D'ORB., Rabenstein, Hesselberg,
Corbula involuta MÜNST., Auerbach,
Thracia lens AG., Weissenburg, Auerbach,
— cf. *alta* AG., Hesselberg,
Pholadomya Murchisoni SOW., Hesselberg,
— *fidicula* SOW., Staffelstein, Weissenburg,
Pleuromya elongata MÜNST. sp., Auerbach, Hesselberg,
— *Jurassi* BRONG. sp., Neumarkt,
— *recurva* MÜNST. sp., Hesselberg,
— *rugata* QUENST. sp., Nagelberg bei Treuchtlingen,
— *ovalis* MÜNST. sp., Rabenstein, Burglengenfeld,
Gresslya gregaria ZIET. sp., Pegnitz, Hesselberg, Neumarkt,
Pronoe neuffensis OPP., Auerbach, Hesselberg,
Cyprina Loweana MORR. et LYC., Rabenstein,
Anisocardia tenera SOW. sp., Rabenstein, Neumarkt, Hesselberg,
Cypricardia franconica WAAG., Auerbach,
Cardium cognatum PHILL. sp., Auerbach,
Unicardium varicosum SOW. sp., Rabenstein,
— *depressum* PHILL. sp., Rabenstein,
Corbis cf. *obovata* LAUBE, Hesselberg,
Opis similis SOW. sp., Rabenstein,
— sp., Auerbach,
Astarte depressa MÜNST., Auerbach, Rabenstein,
— *trigona* LAM., Hesselberg,
— *subtrigona* MÜNST., Rabenstein,
— *Goldfussi* OPP., Rabenstein,
Trigonia signata AG., Thurnau,
— *Phillipsi* MORR. et LYC., Rabenstein,
— *costata* PARK. sp., Neumarkt,
Trigonia cf. *elongata* SOW. sp., Weissenburg,
— *arata* MORR. et LYC., Thurnau.
— *Goldfussi* AG., Gräfenberg,
Leda lacryma SOW. sp., Rabenstein,
— *rostralis* LAM. sp., Banz,
Nucula variabilis SOW., Rabenstein.
— cf. *nucleus* DESL., Auerbach,
Cucullaea cucullata MÜNST. sp., Rabenstein,
— *oblonga* MÜNST. sp., Rabenstein,
— *concinna* PHILL. sp., Rabenstein,
— *subdecussata* MÜNST. sp., Rabenstein,
— *clathrata* LECK., Auerbach,
Arca texturata MÜNST., Weissenburg,
Macrodon elongatum MÜNST. sp., Weissenburg,
Lithodomus sp., Rabenstein,
Modiola imbricata SOW., Hesselberg,
Myoconcha striatula MÜNST. sp., Thurnau,
Trichitis sp., Hesselberg,
Pinna cuneata PHILL., Rabenstein,
Perna mytiloides LAM., Gelber Berg bei Heidenheim, Rabenstein, Neumarkt,
Gervilleia acuta SOW., Rabenstein,
— *rugosa* MÜNST. sp., Weissenburg,
Avicula hybrida MÜNST., Laugheim,
— *Münsteri* BRONN., Thurnau, Hesselberg,
Pecten Bouchardi OPP., Rabenstein, Hesselberg,
— *ambiguus* MÜNST., Rabenstein, Hesselberg,
— *Rhypheus* D'ORB., Rabenstein, Thurnau,
— *lens* SOW., Hesselberg,
Velopecten abjectus PHILL. sp., Rabenstein,
Ctenostreon pectiniforme SCHLOTH. sp., Rabenstein,
Limea duplicata DESH., Rabenstein,
Lima strigillata LAUBE, Rabenstein,
— *alticosta* CHAP. et DEW., Rabenstein,
— *sulcata* MÜNST., Gräfenberg,
— *tenuistria* MÜNST., Gräfenberg,
— cf. *interstincta* PHILL. sp., Rabenstein,
Plicatula tegulata MÜNST., Thurnau,
Ostrea eduliformis SCHLOTH., Rabenstein,

Ostrea tuberosa Münst., Rabenstein, Auerbach, Gelber Berg bei Heidenheim,
— *Marshi* Sow., Rabenstein etc.,
— *flabelloides* Lam., Hesselberg, Rabenstein,
Terebratula omalogastyr Ziet., Hesselberg, Auerbach,
— *retrocarinata* Rothpl., Hesselberg, Auerbach,
— *Fleischeri* Opp., Weissenburg,
— *ventricosa* Ziet., Auerbach,
— *globata* Sow., Auerbach, Nagelberg bei Treuchtlingen,
Acanthothyris spinosa Schloth. sp., Auerbach,
Rhynchonella acuticosta Schloth. sp., Auerbach, Rabenstein,
— *pugnacea* Quenst. sp., Auerbach, Hesselberg,
— *stuifensis* Opp., Auerbach, Hesselberg,
Rhynchonella concinna Sow. sp., Auerbach, Heideck, Neumarkt,
— cf. *obsoleta* Sow. sp., Auerbach,
— cf. *subobsoleta* Dav., Amberg,
Hyboclypeus canaliculatus Ag., Hesselberg,
Rhabdocidaris maxima Goldf. sp., Hesselberg, Rabenstein,
Astropecten priscus Quenst. sp., Hesselberg,
Pentacrinus nodosus Quenst., Hesselberg,
— *cristagalli* Quenst., Hesselberg,
Serpula lumbricalis Goldf., Hesselberg,
— *tetragona* Goldf., Hesselberg,
— *convoluta* Goldf., Hesselberg,
„*Achilleum*“ *variabile* Goldf., Hesselberg,
Porocypellia sp., Hesselberg,
Corynella sp., Hesselberg.

Es muss hier vor Allem bemerkt werden, dass der genaue Horizont bei manchen dieser Arten oder doch bei einzelnen Exemplaren gewisser Arten nicht mehr mit vollkommener Sicherheit ermittelt werden kann, da eben das Material zum weitaus grössten Theil aus der Münster'schen Sammlung stammt. Zu jener Zeit aber, als dieselbe zu Stande gekommen war, wurde bekanntlich noch nicht nach einzelnen Schichten gesammelt. Immerhin bietet der Erhaltungszustand in weitaus den meisten Fällen doch ein ziemlich zuverlässiges Hülfsmittel für die nachträgliche Richtigstellung des Horizontes. Selbstverständlich habe ich hierbei Quenstedt's Jura sowie Oppel's Juraformation stets zu Rathe gezogen, so dass ich eigentlich nur bei folgenden Arten im Zweifel bin:

*Cerithium comma,**
— *quadricinctum,**
Pseudomelania niortensis,
Amberleya centurio,
Trochus biarmatus,
— *triarmatus,*
— *anaglypticus,*
*Ataphrus laevigatus,**

von denen die mit * versehenen von Auerbach stammen, wo wirklich der braune Jura ε besser entwickelt und mächtiger zu sein scheint als δ.

Hinsichtlich der Bivalven glaube ich, mich auf den Erhaltungszustand so ziemlich verlassen zu dürfen, der bei keiner der angeführten Arten ein derartiger ist, dass man über ihre Herkunft aus dem braunen Jura δ im Zweifel sein könnte. Quenstedt giebt zwar für ε an:

Astarte depressa,
Leda lacryma,
Arca concinna,
— *subdecussata,*
Pecten subspinosus (recte *Bouchardi),*
— *textorius* (recte *ambiguus*),

allein *Pecten ambiguus* kommt selbst nach Quenstedt auch im δ vor. Seine *Astarte depressa* unterscheidet sich offenbar von dem Goldfuss'schen Originale aus Franken. und *Pecten Bouchardi* ist nach Oppel gerade für den Cornbrash charakteristisch, so dass also keine erheblichen Bedenken bestehen bleiben, die genannten Arten als Fossilien der *Humphriesianus*-Zone oder des braunen Jura δ zu betrachten.

Ueber die Münster'schen Originale und die einzige neue Art habe ich Folgendes zu bemerken:

Actaeonina sp. sieht der *Actaeonina tumidula* Lyc., Hudleston Gastr. of the Inf. Ool. S. 476, t. 43, f. 5, sehr ähnlich, sie unterscheidet sich jedoch durch ihre geringere Dicke.

Cerithium concavum Münst., S. 33, t. 173, f. 16, ist kein *Cerithium*, sondern *Spinigera* und mit *longispina* Desl., Piette Pal. fr. S. 482, t. 91, 92, zum Mindesten sehr nahe verwandt. Die Längsstreifen finden sich auch an den besser erhaltenen fränkischen Exemplaren.

„*Turbo*“ *centurio, aedilis, ornatus, Murchisonae, praetor, spinulosus.*

Dass es sich nicht um *Turbo* handelt, wurde von verschiedenen Seiten bereits erkannt, und die betreffenden Arten figuriren in der neueren Literatur gewöhnlich als *Eucyclus.* In Wirklichkeit jedoch hat der Genusname *Amberleya* die Priorität.

„*Turbo*“ *Murchisoni*, S. 99, t. 194, f. 10, ist ein junges Exemplar von *ornatus* d'Orb. non Sow., für welchen Hudleston deshalb mit Recht eine besondere Art — *Amberleya Orbignyana* — S. 285, t. 22, f. 7, 8, aufgestellt hat.

„*Turbo*“ *aedilis*, S. 99, t. 194, f. 9, ist ein Jugendexemplar von *ornatus* Sow.; die Abbildung ist stark schematisirt. Die Zahl der Knotenreihen beträgt, wie bei den echten *ornatus* Sow., wie sie von Hudleston, t. 21, f. 13—18, dargestellt werden, drei. Das Münster'sche Original des *ornatus* hat auf den oberen Umgängen drei, an den unteren vier, *centurio* stets drei solche Reihen. Es erscheint durchaus gerechtfertigt, nach dem Vorgang von Hudleston, Gastropoda of the Inf. Ool., alle drei Formen in eine Art zusammenzuziehen, für welche der Name *ornatus* Sow. natürlich die Priorität besitzt. Ich halte dies auch schon aus dem Grunde für das Richtige, weil sonst jede der drei Münster'schen Arten bloss in je einem Exemplar vertreten wäre.

Amberleya n. sp. aff. *Belia* d'Orb., Pal. fr. S. 000, t. 330, f. 9, 10. Das einzige von dieser Art bekannte Exemplar unterscheidet sich von der d'Orbigny'schen Species durch die viel schwäche-

Fig. 4.



Amberleya n. sp. aff. *Belia* D'ORB. sp.

ren, aber viel zahlreicheren Knoten am Ober- und Unterrande jeder Windung. sowie durch das Fehlen der Querrunzeln.

Littorina. Zu dieser Gattung stellt HUDLESTON, und wie mir scheint mit Recht, „*Turbo*“ *praetor* MÜNST., S. 99, t. 194, f. 8. Die Zahl der Knotenreihen ist nicht vollkommen constant, ein Exemplar aus Rabenstein hat an den oberen Umgängen drei, an den unteren vier Knotenreihen.

„*Trochus*“ *anaglypticus* MÜNST., S. 55, t. 180, f. 4, basirt auf einem verdrückten Kieskern, an welchem überdies die Mündung weggebrochen ist. Die Sculptur unterscheidet sich sehr wenig von jener des „*Turbo*“ *praetor*, so dass die Zugehörigkeit zur nämlichen Art nicht ausgeschlossen erscheint, jedoch stammt dieses Exemplar seiner Erhaltung nach schwerlich aus δ, sondern eher aus ζ, aus dem Ornatenthon. Eine sehr ähnliche Form ist anscheinend *Chilodontoidea oolithica* HUDLEST., dagegen hat das von diesem Autor als *Trochus anaglypticus*, t. 22, f. 12, gedeutete Exemplar sicher nichts mit *anaglypticus* zu thun. Ich habe diese Art wegen ihrer unsicheren Herkunft aus der Liste weggelassen.

Trochus Anceus MÜNST., S. 55, t. 180, f. 3, ist nur durch schlechte Exemplare vertreten, das Original selbst ist nicht vollständig, sondern nur die Spitze eines Gehäuses. Ein etwas besser erhaltenes Stück, ebenfalls aus Rabenstein, macht es sehr wahrscheinlich, dass diese Art mit *Trochus triarmatus* HÉB. et DESL. identisch ist.

Trochus Metis MÜNST., S. 56, t. 180, f. 6 und }
Trochus Philippi MÜNST., S. 55, t. 180, f. 5 } beide von Thurnau.

Von beiden Arten liegen weder die Originale, noch auch sonstige Exemplare vor. Ich halte daher beide Arten für höchst problematisch, umsomehr als auch die Abbildungen kaum zu deuten sind.

„*Trochus*“ *angulatus* MÜNST., S. 56, t. 180, f. 7, ist in *Trochostoma angulata* MÜNST. sp. zu ändern.

Ataphrus. „*Monodonta laevigata*“ MÜNST., S. 101, t. 195, f. 5, unterscheidet sich von der SOWERBY'schen Art, HUDLESTON a. a. O. t. 29, f. 5, nicht nur durch das höhere Gewinde, sondern auch dadurch, dass der Zahn auf der Innenlippe selbst steht. Es ist auch nicht unmöglich, dass gerade dieses Stück aus den *Parkinsoni*-Schichten stammt, jedoch liegen zwei von

Staffelberg vor, die sicher aus δ stammen. D'ORBIGNY's *Trochus Acmon*, Pal. fr. S. 278, t. 314, f. 1—4, sieht dieser Art ungemein ähnlich.

Pleurotomaria subornata MÜNST., S. 74, t. 186, f. 5. Das Original selbst ist verdrückt, weshalb es niedriger erscheint, als es wirklich ist; bessere Exemplare haben mindestens einen Gewindewinkel, wie *Pl. Bessina* D'ORB. Die Sculptur selbst ist in der MÜNSTER'schen Zeichnung ziemlich richtig dargestellt, dagegen möchte ich fast bezweifeln, ob der von MÜNSTER angegebene Fundort Thurnau, bezw. der Horizont, Unteroolith, richtig ist, wenigstens spricht der Erhaltungszustand nicht mit Bestimmtheit für *Humphriesianus*-Zone. Dass diese Art wirklich im δ vorkommt, beweisen indess zwei Exemplare von Staffelberg, allein es ist nicht ausgeschlossen, dass das Original selbst aus dem *Opalinus*-Thone — α — stammt, wo eine überaus ähnliche Form, *Pleurotomaria subtilis* MÜNST., die BURCKHARDT auch direct als *subornata* bestimmt, nicht selten ist.

Pleurotomaria squamosa nennt BURCKHARDT eine der *Pl. Bessina* D'ORB., Pal. fr. S. 460, t. 376, ähnliche, stärker sculpturirte Art vom Hesselberg.

Die „*Lutraria*“ MÜNST. gehören bekanntlich theils zu *Gresslya gregaria*, theils zu *Pleuromya*. *Lutraria tenuistria* MÜNST. ist nur ein beschaltes Exemplar von *ovalis*, zu welcher auch fig. c von *Lutraria decurta* MÜNST. gehört, während das andere Exemplar, f. 3a, b, nicht aufzufinden ist. Uebrigens scheint diese Art ohnehin recht problematisch zu sein.

„*Isocardia*“ *gibbosa* MÜNST., S. 209, t. 140, f. 10, ist identisch mit SOWERBY's *Isocardia*, recte *Anisocordia tenera*, dagegen hat *Isocardia tenera* MÜNST., t. 40, f. 7, mit der echten *tenera* nichts zu schaffen, denn sie stammt aus dem weissen Jura.

Cypricardia franconica WAAG. soll nach der Angabe dieses Autors ein wichtiges Leitfossil für den braunen Jura γ sein; sie geht aber unzweifelhaft noch in den braunen Jura δ hinauf.

Opis similis SOW. sp. Das Original von MÜNSTER's „*Cardita*“ *similis* SOW., S. 186, t. 133, f. 8, ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln.

Astarte depressa MÜNST., S. 192, t. 134, f. 14. Die Zeichnung ist entweder schematisirt, oder es ist das Original nicht mehr vorhanden.

Trigonia Goldfussi AG. Die Zeichnungen von „*Lyrodon literatum*“ GOLDF., S. 200, t. 136, f. 5, sind sehr genau.

Leda lacryma (*Nucula lacryma* SOW.), S. 156, t. 125, f. 10 und *Leda rostralis* (*Nucula rostralis* LAM.), S. 155, t. 125, f. 8,

Die Originale dieser beiden Arten sind entweder nicht vorhanden, oder die Zeichnungen sind combinirt.

Cucullaea cucullata Münst., S. 148, t. 123, f. 7. Die Figur ist stark idealisirt oder es fehlt das wirkliche Original.

Cucullaea oblonga Münst., S. 147, t. 123, f. 2, ist aus zwei Exemplaren combinirt, aber richtig.

Cucullaea concinna Goldf. Das Original stammt sicher nicht aus Rabenstein.

Cucullaea subdecussata Münst., S. 147, t. 123, f. 4. Sofern die vorhandenen Stücke aus Rabenstein auf diese Zeichnung Bezug haben, so muss sie als sehr problematisch bezeichnet werden, denn der Verlauf und die Länge der Zähne vor dem Wirbel ist an den Stücken absolut nicht zu erkennen, auch hat es den Anschein, als ob der Vordertheil der Klappen viel kürzer gewesen wäre, als die Zeichnung angiebt.

Cucullaea texturata Münst., S. 147, t. 123, f. 5, ist auf keinen Fall *Cucullaea*, sondern *Arca*. Die Radialstreifung ist viel gleichmässiger, als die Abbildung angiebt. Der Vorderrand war zweifellos eckig und nicht rund, wie dies die Figur zeigt, vermuthlich auch kürzer. Das Original konnte nicht mehr ermittelt werden, oder die Zeichnung ist höchst schematisch, sofern ihr das Exemplar der Münchener Sammlung zu Grunde liegt, was ich immerhin für sehr wahrscheinlich halte.

Arca elongata Goldf., S. 148, t. 123, f. 9. An der Echtheit der Originale ist nicht zu zweifeln, die Zeichnung selbst durchaus richtig, doch gehört diese Art zweifellos zu *Macrodon*, daher *Macrodon elongatum* Goldf. sp.

Modiola striatula Münst., S. 175, t. 131, f. 1. Das Original stimmt mit der Zeichnung sehr gut überein, jedoch handelt es sich um *Myoconcha*, weshalb der Name *Myoconcha striatula* Münst. sp. lauten muss.

Perna mytiloides Lam., S. 104, t. 107, f. 12 und } Die Originale
Perna crassitesta Münst., S. 105, t. 107, f. 13. } fehlen.

Avicula rugosa Münst., S. 131, t. 118, f. 4, gehört zu *Gervilleia*, daher *G. rugosa* Münst. sp. Diese Art kommt bei Erlangen in der *Sowerbyi*-Zone nicht selten und zwar in grösseren Exemplaren vor, welche deutlich das *Gervilleia*-Schloss zeigen.

Lima duplicata Desh., S. 86, t. 102, f. 11. Die Zeichnungen stimmen mit den Originalen recht gut überein, allein die Schlossansicht, f. 11c, ist total falsch. Eine sehr treffende Abbildung derselben giebt Quenstedt, Jura t. 59, f. 15.

Lima sulcata Münst., S. 84, t. 102, f. 4. Das Original ist entweder nicht vorhanden, oder die Abbildung wurde nach

einem Exemplar, von dem nur die Ränder mit Ausnahme des Wirbels erhalten sind, reconstruirt.

Ostrea explanata Goldf., S. 22, t. 80, f. 5 = *Ostrea eduliformis* Schloth.

Ostrea crenata Goldf., S. 6, t. 72, f. 13, lässt sich von gewissen Exemplaren der *Ostrea Marshi* Sow. nicht unterscheiden.

Plicatula tegulata Münst., S. 101, t. 107, f. 4, stammt sicher aus diesem Horizont und nicht, wie Goldfuss angiebt, aus dem Lias von Eckersdorf bei Bayreuth.

Brauner Jura ε. *Parkinsoni*-Zone.

Am mächtigsten scheint dieser Horizont bei Auerbach in der Oberpfalz entwickelt zu sein. Die zahlreichen, von hier stammenden Versteinerungen unterscheiden sich von jenen aus der *Humphriesianus*-Zone schon durch ihre mehr gelbliche Farbe. In Neumarkt (Oberpfalz) haben sie dagegen eine lebhaftrothe Farbe. In der Regel ist man jedoch bei Ermittelung des genaueren Alters der Fossilien auf Vergleiche mit Schwaben angewiesen, wo der mittlere Dogger — γ und δ — sowie auch die untere Abtheilung des oberen Doggers — ε — eine viel mächtigere Entwickelung aufweist, so dass hier wirklich ein Sammeln nach Schichten möglich wird, während in Franken die ausgewitterten Fossilien von δ und ε — γ ist ohnehin nur an wenig Orten nachweisbar — mit einander vermengt sind. Die in der folgenden Tabelle erwähnten Fundorte sind grösstentheils die nämlichen, welche auch bereits als Fundorte von Versteinerungen aus dem braunen Jura δ genannt wurden. Thalmässing liegt nordöstlich von Weissenburg a. S.

Unter dem mir vorliegenden Materiale konnten folgende Arten ermittelt werden:

Belemnites Beyrichi Opp., Rabenstein,
— *württembergicus* Opp., Streitberg,
— *canaliculatus* Schloth., Auerbach, Neumarkt,
— cf. *semihastatus* Quenst., Hesselberg,
— *parallelus* Phill., Rabenstein,
Periphinctes cf. *euryptychus* Neum., Thalmässing,
— cf. *aurigerus* Opp., Thalmässing, Neumarkt,
— ? cf. *arbustigerus* d'Orb., Hesselberg,
— cf. *Defrancei* d'Orb., Neumarkt,
— cf. *Wagneri* Neum., Thalmässing,
— sp., Thalmässing,
Periphinctes n. sp., Auerbach,
— sp., Auerbach,
Proplanulites sp., Thalmässing,
Parkinsonia Schlönbachi Schlippe, Rabenstein, Gräfenberg,
— *Parkinsoni* Sow., Rechberg bei Heidenheim,
— *Parkinsoni* var. *planulata* Quenst., Hesselberg,
— *Parkinsoni* var. *depressa* Quenst., Hesselberg,
— *ferruginea* Opp., Neumarkt,
— *neuffensis* Opp., Hesselberg,
— *württembergica* Opp., Burglengenfeld,
Cosmoceras baculatum Quenst., Auerbach,

Cosmoceras sp., Auerbach,
— *longoviciense* Steinm., ?,
— *subfurcatum* Ziet., Auerbach,
— *garantianum* d'Orb., Hesselberg,
Sphaeroceras Brongniarti Sow., Auerbach,
Oppelia fusca Quenst., Thalmässing,
— cf. *subcostaria* Waag., Neumarkt,
— *aspidoides* Opp., Neumarkt, Burglengenfeld,
Haploceras oolithicum d'Orb., Weissenburg,
Purpurina serrata Quenst. sp., Thurnau,
Amberleya centurio Münst. sp.,
Natica hulliana Morr. et Lyc., Auerbach,
Chemnitzia? sp., Amberg,
Trochus biarmatus Münst., Staffelberg,
Pleurotomaria punctata Sow., Rabenstein,
— *Palaemon* d'Orb., Weissenburg,
Pholadomya Murchisonae Sow., Thalmässing,
Pleuromya decurtata Phill. sp., Weissenburg, Rabenstein,
— *ovalis* Goldf. sp. non Phill., Rabenstein,
Gresslya gregaria Ziet. sp., Neumarkt,
Cyprina Loweana Lyc., Hesselberg,
— *trapeziformis* Röm. sp., Auerbach,
Cypricardia franconica Waag., Hesselberg,
Cardium cognatum Phill., Burglengenfeld,
Lucina burtonensis Lyc., Hesselberg,
Trigonia clavellata Sow.. Thurnau,
Cucullaea subdecussata Goldf., Neumarkt,
Nucula variabilis Sow., Rabenstein,
Ostrea Knorri Ziet., Hesselberg, Rabenstein,
Waldheimia carinata Lam. sp., Rabenstein, Auerbach,
— *Waltoni* Dav., Auerbach,
— *pala* Buch sp., Auerbach,
— *lagena* Schloth. sp., Auerbach,
— *Bentley* Dav., Burglengenfeld, Gunzenhausen,
Terebratula württembergica Opp., Thalmässing, Hesselberg,
— *intermedia* Sow., Hesselberg,
— *sphaeroidalis* Sow., Thalmässing, Rabenstein,
Rhynchonella Steinbeisi Quenst. sp., Hesselberg,
— *varians* Schloth. sp., Thurnau, Hesselberg, Thalmässing etc.
— *spathica* Lam., Gräfenberg,
— *triplicosa* Quenst., Heidenheim, Hesselberg, Auerbach,
— *ehningensis* Quenst., Thalmässing, Weissenburg, Neumarkt,
— *quadriplicata angulata* Quenst., Hesselberg, Neumarkt.

Am Keilberg bei Regensburg fanden sich in diesen Schichten:

Spaeroceras sp.,
— *subcontractum* Morr. et Lyc. sp.,
Perisphinctes arbustigerus d'Orb. sp.,
Pholadomya Murchisonae Ag.,
Pleuromya Jurassi Ag.,
— *recurva* Ag.,
(*Ceromya concentrica* Morr. et Lyc.)
Ostrea Knorri Ziet.,
Waldheimia subbucculenta Chap. et Dew.,
— *obovata* Sow. sp.,
Terebratula Fleischeri Opp.,
— *württembergica* Opp.,
— *sphaeroidalis* Sow.,
Rhynchonella ehningensis Quenst sp.,
— *varians* Schloth. sp.

Amberleya centurio Münst. sp. erwähne ich hier abermals, weil sie in Schwaben — Ehningen — zweifellos im ε vorkommt.

Von Goldfuss-Münster'schen Originalen stammen aus diesem Horizonte bloss:

Amphidesma. Lutraria decurtata Münst., Petr. Germ. S. 257, t. 153, f. 3. Sie beruht auf einem Schalenexemplar mit

Schloss und einem Steinkern. Das Original zu f. 3a, b ist nicht mehr zu ermitteln, f. 3c Schloss ist sicher *Pleuromya ovalis* Münst. An *Pleuromya decurtata* Phill. ist nicht zu denken, denn bei dieser liegt der Wirbel sehr weit vorne, bei dem Münster'schen Originale fast in der Mitte des Gehäuses.

Brauner Jura ζ.

Der braune Jura endet nach oben mit Thonen, welche verkieste Versteinerungen führen, die ihrerseits wieder mehrere, anderwärts auch praktisch unterscheidbare Horizonte repräsentiren, nämlich:

a. *Macrocephalus*-Zone,
b. *Ornatus*-Zone,
c. *Cordatus*-Zone.

Aus der *Macrocephalus*-Zone von Regensburg (Keilberg) liegen mir vor:

Belemnites subhastatus Ziet.,
Perisphinctes curvicosta Neum. non Opp. sp.,
Sphaeroceras microstoma d'Orb. sp.,
Macrocephalites compressus Quenst. sp.,
— *macrocephalus* Schloth. sp.,
— *tumidus* Rein sp.,
Hecticoceras perlatum Quenst. sp.,
Cerithium echinatum Quenst.,
Natica Calypso d'Orb.,
Pleurotomaria ornata Quenst.,
— aff. *Agatha* d'Orb.,
— *subreticulata* d'Orb.,
Pholadomya ovulum Ag.,
Cyprina sp.,
Waldheimia emarginata Sow. sp.,
Rhynchonella varians Schloth. sp.

Macrocephalus-Zone von Franken. Die goldglänzenden Versteinerungen haben nur zum Theil beträchtliche Grösse.

Es liegen vor:

Perisphinctes Moorei Opp., Pegnitz,
— n. sp., Pegnitz,
Sphaeroceras sp., Uetzing,
— *microstoma* d'Orb. sp., Hesselberg,
— *bullatum* d'Orb. sp., Hesselberg,
Macrocephalites Herveyi Sow. sp., Uetzing, Gräfenberg,
— *macrocephalus* Schloth. sp., Uetzing, Weissenburg,
Kepplerites cf. *Gowerianus* Sow. sp., Weissenburg,
— *evolutus* Quenst. sp., Hezlasberg.

Ornatenthon von Uetzing und Thurnau in Oberfranken und einigen anderen Localitäten. Er enthält ebenfalls goldglänzende, aber nur ziemlich kleine Versteinerungen; nur die Crustaceen, Belemniten und die meisten Bivalven zeigen einen anderen Erhaltungszustand.

Eryma Mandelslohei v. Mey., Rabenstein,
Belemnites calloviensis Opp., Parsberg, Neumarkt, Thurnau,
— sp., Thurnau, Uetzing,
Kepplerites cf. *Gowerianus* Sow. sp., Uetzing,
— *Galilei* Opp. sp., Thurnau,
— *calloviensis* Sow. sp., Uetzing,

Cosmoceras ornatum SCHLOTH. sp., Gräfenberg,
— *Guilelmi* SOW. sp., Thurnau,
— *Pollux* REIN sp., Thurnau,
— *Castor* REIN sp., Thurnau,
— *Jason* REIN sp., Uetzing,
Perisphinctes funatus OPP. sp., Uetzing,
— *curvicosta* OPP. sp., Uetzing, Amberg,
— *subtilis* NEUM. sp., Uetzing,
Proplanulites subcuneatus TEISS., Uetzing,
Reineckia Fraasi OPP. sp., Uetzing,
— *anceps* REIN. sp., Thurnau, Rabenstein,
Oecoptychius refractus REIN. sp., Staffelberg,
Stephanoceras cf. *coronatum* BRUG. sp., Thurnau,
Hecticoceras lunula ZIET. sp., Rabenstein, Uetzing,
— *hecticum* REIN. var., Hersbruck,
— *suevum* BON., Uetzing, Thurnau,
— *rossiense* TEISS, Uetzing,
— cf. *Brighti* PRATT sp., Rabenstein,
Hecticoceras punctatum STAHL sp., Thurnau,
Oppelia subcostaria OPP. sp., Uetzing,
— *subcostaria* OPP. var., Uetzing,
Strigoceras pustulatum REIN. sp., Thurnau,
Alaria Ganguebini THURM., Uetzing,
— *Ritteri* THURM., Uetzing,
Spinigera compressa D'ORB. sp., Uetzing,
— *Danielis* THURM., Uetzing,
Cryptaulax cf. *contortus* DESL. sp., Thurnau,
Opis undata MÜNST. sp., Thurnau,
Cardita angusta MÜNST. sp., Lichtenfels,
Nucula longiuscula MER., Uetzing,
— *Oppeli* ETALL., Weissenburg,
Leda aequilateralis, Uetzing,
Posidonia ornati QUENST., Neumarkt,
Gryphaea sp., Oberrüsselbach,
Rhynchonella triplicosa QUENST. sp., Weissenburg.

Von MÜNSTER'schen Originalen stammen nur die beiden folgenden Arten aus dem Ornatenthon, nämlich:

„*Venus*" *undata* MÜNST., S. 243, t. 150, f. 8. Die Abbildung ist sehr gut. Der Genusname muss wohl in *Opis* umgeändert werden.

„*Cardita*" *angusta* MÜNST., S. 186, t. 133, f. 7. Ausser den groben Runzeln zeigt das Exemplar auch feine concentrische, aber keine radialen Streifen. Es handelt sich wohl um *Astarte* und nicht um eine echte *Cardita*.

Cordatus-Zone von Amberg und Neumarkt etc. Die Fossilien haben schwarzbraune Farbe.

Strigoceras pustulatum REIN. sp., Neumarkt,
Quenstedtoceras Lamberti SOW. sp., Amberg,
— *Mariae* D'ORB. sp., Amberg,
Perisphinctes cf. *Bakeriae* SOW. sp.,
— cf. *proirocostatus* SIEMIR., Amberg,
Peltoceras Athleta PHILL. sp., Neumarkt,
Reineckia anceps REIN. sp., Neumarkt,
Hecticoceras lunula ZIET. sp., Rabenstein,
Oppelia Salvadorii PAR. et BON., Salmannsdorf,
— *flexuosa canaliculata* QUENST. sp., Rabenstein,
Spinigera semicarinata GOLDF. sp.

Triasische Gattungen im Lias.

Nach der bisherigen Ansicht soll zwischen der oberen Trias und dem unteren Jura faunistisch eine sehr scharfe Grenze

existiren, eine Ansicht, die sich wohl in erster Linie auf die freilich unbestreitbare Thatsache stützt, dass der Zusammenhang zwischen den Cephalopodentypen der Trias und jenen des unteren Lias ein äusserst loser ist, indem der allergrösste Theil der ersteren vollständig ausgestorben ist, ohne Nachkommen zu hinterlassen.

Die Bedeutung dieser Thatsache darf jedoch auch nicht überschätzt werden, denn erfahrungsgemäss ändern sich die Cephalopoden überhaupt viel rascher als die Gastropoden, Lamellibranchiaten und Brachiopoden. Auch zeigt schon ein flüchtiger Vergleich der Rhätfauna mit jener des unteren Lias, dass zwischen diesen beiden unmittelbar auf einander folgenden Thiergesellschaften doch recht innige Beziehungen existiren, und überdies ist es ja bekannt, dass verschiedene Brachiopodentypen schon aus der mittleren Trias in den Lias hinein fortsetzen — so die *Waldheima angusta* als *Ewaldi* etc. und die Gattungen *Spiriferina* und *Koninckodonta* — von den rhätischen Brachiopoden sehe ich hier ohnehin ab.

Es war daher a priori zu erwarten, dass auch verschiedene Gastropoden- und Lamellibranchiatentypen der Trias noch in den Lias hineinreichen dürften. Freilich wird eine solche Untersuchung durch zweierlei Umstände sehr erschwert, nämlich einmal dadurch, dass die Rhätfauna noch immer der so nothwendigen Neubearbeitung harrt, und zweitens deshalb, weil gerade der untere Lias von Franken und Süddeutschland überhaupt im Ganzen eine recht dürftige Fauna besitzt, der auswärtige Lias von England, Frankreich und von Sicilien aber in deutschen Sammlungen recht spärlich vertreten ist, so dass die Untersuchung sich allzusehr auf Literatur beschränken müsste, sofern der Autor nicht in der Lage wäre, dieses fremde Material aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die unten folgende ganz flüchtige Zusammenstellung verwandter Typen aus Trias und Lias basirt daher lediglich auf der Durchsicht des spärlichen, mir direct zugänglichen Materiales, jedoch dürfte sie immerhin wenigstens soviel erkennen lassen, dass eingehende Studien dieser Faunen sicherlich lohnende Resultate erhoffen liessen. Hier möchte ich nur noch auf die eine Thatsache hinweisen, dass zwischen den Gastropoden der Hallstätter Kalke und jenen des Lias viel innigere Beziehungen existiren, als dies nach den bisherigen Ansichten der Fall zu sein schien.

Trias.	Lias.
Actaeonina div. sp., St. Cassian, Rhät.	*Actaeonina* sp. *Moorei.*
Palaeotriton, St. Cassian.	? *Palaeotriton* sp.
Polygyrina div. sp., St. Cassian, Hallstätter Kalk.	*Polygyrina nuda.*

Trias.	Lias.
Promathildia div. sp., St. Cassian.	? *Promathildia.*
Fibula (Phasianella) cingulata, St. Cassian.	*Fibula.*
Loxonema div. sp., Hallstätter Kalk, St. Cassian.	*Loxonema Blainvillei, supremum.*
Zygopleura div. sp., Trias.	*Zygopleura (Cerithium) porulosum (Hettange).*
Eustylus div. sp., St. Cassian.	*Eustylus liasicus.*
Turritella div. sp., Hallstätter Kalk, St. Cassian.	*Turritella* div. sp.
Scalaria div. sp., Hallstätter Kalk, St. Cassian.	*Scalaria ingenua.*
Flacilla striatula, Hallstätter Kalk.	„*Turbo*" *nudus.*
Amberleya striata, Hallstätter Kalk.	*Amberleya tenuistria.*
— *egregia,* Hallstätter Kalk.	— *venusta, Metis* etc., *capitanea.*
Trochus (Tectus) strobiliformis Hallstätter Kalk.	*Trochus epulus, glaber.*
— *campanulus,* Hallstätter Kalk.	— *subsulcatus, Actaeon.*
— *turritus,* Hallstätter Kalk.	— *niortensis.*
— *serratimargo,* Hallstätter Kalk.	— *duplicatus.*
Tylotrochus, Hallstätter Kalk.	— *multicinctus.*
Anisostoma, Hallstätter Kalk.	*Discohelix.*
Stuorella, St. Cassian.	*Stuorella Nerei, principalis, subnodosa, bicatenata.*
Pleurotomaria subcancellata, St. Cassian.	Nach BURCKHARDT der Ausgangspunkt für alle späteren Arten.
Sisenna, St. Cassian, Hallstätter Kalk.	*Sisenna canalis, subturrita.*
Raphistomella, St. Castian, Hallstätter Kalk.	*Cryptaenia expansa, plicata, polita.*

Weniger innig scheint der Zusammenhang zwischen den Bivalven der Trias und jenen des Lias zu sein, doch gehen nicht wenige Gattungen schon bis in die Trias zurück. Ich erinnere nur an *Pleuromya, Homomya, Protocardia, Cardium, Cypricardia, Gonodon, Opis, Cardita, Trigonia, Macrodon, Leda, Nucula, Myoconcha, Mytilus, Gervilleia, Avicula, Pecten, Lima, Plicatula, Terquemia,* allein es dürfte vorläufig doch nur in wenigen Fällen möglich sein, gewisse Typen des Lias von solchen der Trias abzuleiten. Die Ursache hiervon liegt wohl zumeist darin, dass über die Bivalven der oberen Trias keine neueren, dem modernen Standpunkt entsprechenden Abhandlungen existiren. Hier möchte ich nur auf zwei Dinge aufmerksam machen, nämlich einmal auf die grosse Aehnlichkeit zwischen *Pecten scutiformis* aus dem Hallstätter Kalk und *Pecten Rollei* aus dem Lias, und zweitens auf den von BITTNER nachgewiesenen Zusammenhang zwischen der triasischen Gattung *Mysidioptera* und der jurassischen Gattung *Ctenostreon.*

Arten, welche überhaupt nicht aus Franken stammen:

Turbo Meriani Münst., S. 97, t. 193, f. 16.
Trochus Fischeri Münst., S. 53, t. 179, f. 6.
— *quadricostatus* Münst., S. 54. t. 179, f. 11.

Alle drei aus dem Oxfordien von Dives, Calvados. *Trochus Fischeri* vielleicht identisch mit *Pleurotomaria Eudora* d'Orb., t. 417, f. 11—15.

Weder als Originale vorhanden, noch durch andere Exemplare aus Franken vertreten sind:

Avicula gracilis Münst., Lias, Bamberg, S. 130, t. 117, f. 7.
Cerithium nodosocostatum Münst., Unt. Ool., Amberg, S. 32, t. 173, f. 3.
— *triarmatum* Münst., Lias. Amberg, S. 32, t. 173, f. 9 = *Trochus Normannianus* Desl. von May, Calvados.
Fusus jurensis Münst., Unt. Ool., Pegnitz, S. 23, t. 171, f. 13.
— *comma* Münst., Unt. Ool. Thurnau, S. 23, t. 171, f. 14.
Inoceramus depressus Münst., Lias, Amberg, S. 109, t. 109, f. 5.
Limea duplicata Münst., Oolith, Thurnau, S. 103, t. 107, f. 9.
Lyrodon srtiatum Münst., Unt. Ool., Banz, S. 201, t. 137, f. 2.
Ostrea exraata Münst., Unt. Ool., Gräfenberg, S. 5, t. 72, f. 9.
— *sandalina* Münst., Unt. Ool., Gräfenberg, S. 21, t. 79, f. 9.
Pecten subulatus Goldf., Lias, Altdorf, S. 73, t. 98, f. 12.
— *textilis* Münst., Lias, Altdorf, S. 43, t. 89, f. 3.
Pinna fissa Goldf., Lias, Altdorf, S. 164, t. 127, f. 4.
Pleurotomaria Quenstedti Goldf., Lias, Altdorf, S. 71, t. 185, f. 5.
Tellina subalpina Münst., Lias, Oberpfalz, S. 234, t. 147, f. 13.
Trochus Metis Münst., Unt. Ool., Thurnau, S. 56. t. 180, f. 6.
— *Philippi* Münst., Unt. Ool., Thurnau, S. 55, t. 180, f. 5.
— *Sowerbyi* Münst., Lias, S. 53, t. 179, f. 7.
Turbo Augur, Ob. Ool., Thurnau, S. 99, t. 194, f. 11.
— *spinulosus*, Lias?, Altdorf, S. 98, t. 194, f. 3. Ein Stück aus Boll stammt anscheinend aus braunem Jura α. Es ist nur eine Varietät der *Amberleya ornata*.
— *Theodori* Münst., Lias, Banz, S. 95, t. 179, f. 1.

Neue Arten sind dagegen:

a. aus dem schwarzen Jura γ (*Nummismalis*-Zone):

Cylindrobullina sp.
Alaria sp.
Palaeotriton? sp.
Promathildia sp.
Amberleya sp.
Turbo Goldfussi Münst.

b. aus dem schwarzen Jura δ (Amaltheenthon):

Cryptaenia aperta Burckh.
Myoconcha sp.
Mytilus sp.

c. aus dem schwarzen Jura ζ (*Jurensis*-Mergel):

Cylindrobullina cinuliaeformis.
Alaria? abbreviata.
Cerithinella supraliasica
Ceritella dubiosa.
— sp.
Loxonema supremum.
Eustylus? liasicus.
Pseudomelania? sp.
— ? Gen. ind.
Turritella Quenstedti.
Scalaria ingenua.
— *decorata.*
Natica sp.
Cryptaenia sp.

d. aus dem braunen Jura α (*Opalinus*-Thon):

Pleurotomaria Burckhardti.
Ostrea sp.

e. aus dem braunen Jura β (Eisensandstein):

Amberleya? Littorina? sp.
Dentalium sp.
Gastrochaena sp.
Homomya sp.,

alle jedoch zu ungenügend erhalten, um eine Beschreibung zu verdienen.

f. aus dem braunen Jura δ (*Humphriesianus*-Zone):

Actaeonina n. sp.
Amberleya n. sp. aff. *Belia* d'Orb.
Pleurotomaria squamosa Burckh.

Alphabetisches Verzeichniss der GOLDFUSS-MÜNSTER'schen Originale aus Lias und Dogger, deren Gattungs- oder Artnamen zu ändern ist.

Astarte excavata Münst. = *A. subtetragona* Münst.
— *integra* Münst., S. 191, t. 134, f. 11 = *A. Voltzi* Hön.
— *subcarinata* Münst., S. 190, t. 134, f. 7 = *A. subtetragona* Münst.
Avicula rugosa Münst., S. 131, t. 118, f. 4 = *Gervilleia rugosa* Münst. sp.
Buccinum nodosum Münst., S. 29, t. 173, f. 2 = *Microschiza nodosa* Münst. sp.
Cardita angusta Münst., S. 186, t. 133, f. 7 = *Astarte angusta* Münst. sp.
— *similis* Sow., S. 186, t. 133, f. 8 = *Opis similis* Sow. sp.
Cardium cucullatum Goldf., S. 218, t. 143, f. 11 = *Cypricardia cucullata* Goldf. sp.
— *multicostatum* (Phil.) Goldf., S. 218, t. 143, f. 9 = *Cardita multicostata* Phil. sp.
— *truncatum* (Phil.) Goldf., S. 218, t. 143, f. 10a—d = *Protocardia truncata* Phil. sp.
Cerithium armatum Goldf., S. 31, t. 173, f. 7 = *Cerithinella armata* Goldf. sp.

Cerithium concavum Münst., S. 33, t. 173, f. 16 = *Spinigera concava* Münst. sp.
— *costellatum* Münst., S. 31, t. 173, f. 8 = *Cerithinella costellata* Münst. sp.
— *granulatocostatum* Münst., S. 32, t. 173, f. 10 = *Cerithium muricatum* Sow.
— *muricatocostatum* Münst., S. 32, t. 173, f. 12 = *Cerithium vetustum* Phill.
Cucullaea elongata Münst., S. 148, t. 123, f. 9 = *Macrodon elongatum* Münst. sp.
— *texturata* Münst., S. 147, t. 123, f. 5 = *Arca texturata* Münst. sp.
Cytherea Aptychus Münst., S. 238, t. 149, f. 7 = *Astarte Aptychus* Münst. sp.
Gryphaea suilla Münst., S. 30, t. 85, f. 3 = *Gryphaea cymbium* Lam.
Isocardia gibbosa Münst., S. 209, t. 140, f. 10 = *Anisocardia tenera* Sow. sp.,
Lutraria decurtata Münst., S. 257, t. 153, f. 3a, b = *Pleuromya decurtata* Münst. sp., Fig. 3c = *Pl. ovalis.*
— *elongata* Münst., S. 258, t. 153, f. 4 = *Pleuromya elongata* Münst. sp.
— *gregaria* Ziet., S. 255, t. 152, f. 10 = *Gresslya gregaria* Ziet. sp.
— *Jurassi* Al. Brong., S. 254, t. 152, f. 7 = *Pleuromya Jurassi* Al. Brong. sp.
— *ovalis* Münst., S. 257, t. 153, f. 1 = *Pleuromya ovalis* Münst. sp.
— *recurva* Münst., S. 257, t. 152, f. 15 = *Pleuromya recurva* Münst. sp.
— *rotundata* Münst., S. 256, t. 152, f. 14 = *Pleuromya rotundata* Münst. sp.
— *tenuistria* Münst., S. 257, t. 153, f. 2 = *Pleuromya ovalis* Münst. sp.
Lyrodon literatum Goldf., S. 200, t. 136, f. 5 = *Trigonia Goldfussi* Ag.
Melania Blainvillei Münst., S. 112, t. 198, f. 9 = *Loxonema Blainvillei* Münst. sp.
Modiola striatula Münst., S. 175, t. 131, f. 1 = *Myoconcha striatula* Münst. sp.
Monodonta taevigata Münst., S. 101, t. 195, f. 5 = *Ataphrus laevigalus* Münst. sp.
Monotis substriata Münst., S. 138, t. 120, f. 7 = *Pseudomonotis substriata* Münst. sp.
Mytilus decoratus Münst., S. 174, t. 130, f. 10 = *Myoconcha decorata* Münst. sp.
Nucula lacryma Sow., S. 156, t. 125, f. 10 = *Leda lacryma* Sow. sp.
— *rostralis* Lam., S. 155, t. 125, f. 8 = *Leda rostralis* Lam. sp.

Ostrea auricularis Münst., S. 20, t. 79, f. 7 = *Ostrea irregularis* Münst.
— *crenata* Goldf., S. 6, t. 72, f. 13 = *Ostrea Marshi* Sow.
— *explanata* Goldf., S. 22, t. 80, f. 5 = *Ostrea eduliformis* Schloth.
— *laeviuscula* Münst., S. 20, t. 79, f. 6
— *semiplicata* Münst., S. 24, t. 72, f. 7
— *squama* Münst., S. 21, t. 79, f. 8
— *ungula* Münst., S. 20, t. 79, f. 5
} = *Ostrea irregularis* Münst.
Patella papyracea Münst., S. 6, t. 167, f. 8 = *Discina papyracea* Münst. sp.
Pecten corneus Münst., S. 73, t: 98 = *Pecten liasinus* Nyst.
— *novemplicatus* Münst., S. 45, t. 90, f. 3 = *Limea novemplicata* Münst. sp.
— *paradoxus* Münst., S. 74, t. 99, f. 4 = *Pecten contrarius* v. Buch.
— *texturatus* Münst., S. 45, t. 90, f. 1 = *Pecten textorius* Münst.
— *vagans* Goldf. (non Sow.), S. 44, t. 89, f. 8 = *Ctenostreon praecursor* Schloss.
Pileopsis reticulata Münst., S. 11, t. 168, f. 8 = *Neritopsis reticulata* Münst. sp.
Pleurotomaria anglica Münst., S. 69, t. 184, f. 8 = *Pleurotomaria Amalthei* Quenst.
— *bicatenata* Münst., S. 72, t. 185, f. 7 = *Stuorella bicatenata* Münst. sp.
— *Nerei* Münst., S. 72, t. 185, f. 6 = *Stuorella Nerei* Münst. sp.
— *polita* Münst., S. 74, t. 186, f. 4 = *Cryptaenia polita* Sow. sp.
— *principalis* Münst., S. 72, t. 185, f. 10 = *Stuorella principalis* Münst. sp.
— *Studeri* Münst., S. 70, t. 184, f. 11 = *Pleurotomaria Escheri* Münst.
— *subnodosa* Münst., S. 72, t. 185, f. 9 = *Stuorella subnodosa* Münst. sp.
— *torosa* Münst., S. 72, t. 185, f. 8 = *Stuorella torosa* Münst. sp.
Plicatula sarcinula Münst., S. 101, t. 107, f. 2
— *ventricosa* Münst., S. 101, t. 107, f. 3
} = *Plicatula spinosa* Sow.
Posidonia orbicularis Münst., S. 120, t. 114, f. 3 = *Ostrea orbicularis* Münst. sp.
Rostellaria gracilis Münst., S. 15, t. 169, f. 6 = *Alaria gracilis* Münst. sp.
— *nodosa* Münst., S. 16, t. 169, f 10 = *Amberleya tenuistria* Münst. sp.
— *subpunctata* Münst., S. 16, t. 169, f. 7 = *Alaria subpunctata* Münst. sp.
— *tenuistria* Münst., S. 16, t. 169, f. 9 = *Amberleya tenuistria* Münst. sp.

Sanguinolaria Neptuni Münst., S. 281, t. 160, f. 1 = *Arcomya Neptuni* Münst. sp.
— *pusilla* Münst., S. 281, t. 160, f. 3 = *Astarte pusilla* Münst. sp.
Tornatella cincta Münst., S. 48, t. 177, f. 9 = *Actaeonina cincta* Münst. sp.
Trochus anaglypticus Münst., S. 55, t. 180, f. 4 = *Littorina? praetor* Goldf. sp.
— *Anceus* Münst., S. 55, t. 180, f. 3 = *Trochus armatus* Héb. et Desh.
— *angulatus* Münst., S. 56, t. 180, f. 7 = *Trochostoma angulatum* Münst. sp.
— *flexuosus* Münst., S. 56, t. 179, f. 8 = *Onustus flexuosus* Münst. sp.
— *Sedgwicki* Münst., S. 53, t. 179, f. 4 = *Amberleya tenuistria* Münst. sp.
— *Sowerbyi* Münst., S. 53, t. 179, f. 7 = *Amberleya Metis* Sow. sp.
Turbo aedilis Münst., S. 99, t. 194, f. 9 = *Amberleya ornata* Sow. sp.
— *canalis* Münst., S. 95, t. 193, f. 12 = *Sisenna canalis* Münst. sp.
— *capitaneus* Münst., S. 97, t. 194, f. 1 = *Amberleya capitanea* Münst. sp.
— *centurio* Münst., S. 98, t. 194, f. 7 = *Amberleya ornata* Sow. sp.
— *duplicatus* Münst., S. 95, t. 179, f. 2 = *Eutrochus duplicatus* Münst. sp.
— *elegans* Münst., S. 94, t. 193, f. 10 = *Amberleya elegans* Münst. sp.
— *Escheri* Münst., S. 96, t. 193, f. 14 = *Amberleya Escheri* Münst. sp.
— *generalis* Münst., S. 98, t. 194, f. 4 = *Amberleya generalis* Münst. sp.
— *Kochi* Münst., S. 93, t. 193, f. 15 = *Cerithinella Kochi* Münst. sp.
— *Metis* Münst., S. 96, t. 193, f. 13 = *Amberleya Metis* Münst. sp.
— *Murchisoni* Münst., S. 99, t. 194, f. 10 = *Amberleya Orbignyana* Hudlest.
— *nudus* Münst., S. 93, t. 193, f. 5 = *Natica? nuda* Münst. sp.
— *paludinarius* Münst., S. 94, t. 193, f. 6 = *Littorina paludinaria* Münst. sp.
— *plicatus* Münst., S. 96, t. 179, f. 3 = *Eutrochus duplicatus* Münst. sp.
— *praetor* Münst., S. 99, t. 194, f. 8 = *Littorina praetor* Münst. sp.

Turbo senator Münst., S. 96, t. 179, f. 5 = *Eutrochus senator* Münst. sp.
— *subangulatus* Münst., S. 98, t. 194, f. 5 = *Amberleya tenuistria* Münst. sp.
— *terebratus* Münst., S. 98, t. 194, f. 6 = *Bourgetia terebrata* Münst. sp.
— *venustus* Münst., S. 94, t. 193, f. 9 = *Amberleya venusta* Münst. sp.
Venus angulata Münst., S. 243. t. 150, f. 5 = *Cardita angulata* Münst. (*Amalthei* Quenst. sp.).
— *antiqua* Münst., S. 243, t. 150, f. 4 = *Lucina Münsteri* Schloss. nov. nom.
— *pumila* Münst., S. 243, t. 150, f. 7 = *Lucina pumila* Münst. sp.
— *undata* Münst., S. 243, t. 150, f. 8 = *Opis? (Astarte) undata* Münst.

---

2. Die Höhlenfunde von Ultima Esperanza im südwestlichen Patagonien.

Von Herrn R. Hauthal in La Plata.

Unter den Gesteinen der Westseite des südlichen Patagonien, in der Region der „Canäle", spielen junge, hornblendeführende Granite von cretacischem, vielleicht sogar tertiärem Alter eine hervorragende Rolle; an zweiter Stelle folgen metamorphe Sedimentgesteine der unteren Kreide. Es sind z. Th. Sandsteine, z. Th. sandig-thonige, bröckelige, dunkelfarbige Gesteine, die in der Nähe des Granites und unter stark gestörten Lagerungsverhältnissen einen kieselschieferähnlichen Habitus annehmen; weiter nach Osten gehen sie in nahezu horizontale Lagerung über. Nahe dem östlichen Ufer des Fjordes Ultima Esperanza werden sie südlich vom Cerro Payne local von Conglomeraten von ebenfalls cretacischem Alter bedeckt Die einzelnen, etwa faust- bis kopfgrossen Gerölle (Quarzit, Granit, metamorphe Kreidegesteine, wie sie in der nahen Cordillere anstehen) sind durch ein kieseliges Bindemittel zu einem sehr harten Gesteine verbunden, das an manchen Stellen schwache Faltungserscheinungen in Form von flachen Mulden und Gewölben zeigt, so namentlich in der Nähe des Hafens Consuelo.

Etwa 5 km nordöstlich von dem Hafen erhebt sich bis zu ca. 800 m Höhe ein isolirter, aus diesem Conglomerat bestehender Berg, der an der Südseite in ungefährer Höhe von 250 m mehrere Höhlen zeigt. Ihre Entstehung führe ich der Hauptsache nach auf Auswaschung durch Uferbrandung zurück. Die grösste, eine 30 m hohe, 80 m breite und 180 m tiefe Nische wurde im Januar 1895 von in der Nähe angesiedelten Farmern (Capt. Eberhard, v. Heinz) entdeckt. Sie fanden darin ein ca. 1,50 m langes und 0,80 m breites Fell. Ein Stück davon nebst einer Klaue brachte O. Nordenskjöld[1]) 1896 nach Stockholm, ein weiteres übergab Moreno 1898 Herrn Woodward[2]).

---

[1]) Svenska Expeditionen till Magellansländerna, 1895—1897, II, No. 7, S. 149—169.

[2]) Proceed. zool. soc. London, 1899, S. 144—156.

April 1899 traf ich in Puerto Consuelo die Herren E. Nordenskjöld und Borge. Angeregt durch die Funde, welche sie bei den Ausgrabungen in der Eberhardtshöhle erzielten und welche auf die Anwesenheit des Menschen mit ausgestorbenen Thieren hindeuteten, beschloss ich, daselbst fünf Tage zu graben, obschon meine Ausrüstung dafür sehr mangelhaft war.

Die Höhle wird durch einen Wall getheilt; im vorderen grösseren Raum erhebt sich zur Rechten ein etwa 15 m hoher Hügel, der von dem erwähnten Trümmerwall durch einen 50 m breiten ebenen Raum getrennt ist. Am inneren Fusse dieses Hügels fand ich unter Höhlenschutt einen Haufen Heu. Der Hügel verdankt wie der Wall seine Entstehung dem Einsturze eines Theiles des Deckgewölbes, ist aber älter als dieser. Im vorderen Theile ist der Höhlenboden von einer Schicht bedeckt, die man wohl am besten als „Höhlenschutt“ bezeichnet; sie besteht aus den Verwitterungsproducten des anstehenden Gesteins (Conglomerat), vermischt mit kleinen Holzstückchen, dünnen Baumzweigen und Blättern von Bäumen, wie sie vor der Höhle einen schönen Wald bilden. Im Höhlenschutt fand ich nahe dem vorderen Höhlenende zerbrochene Schalen von *Mytilus chorus,* sowie einige Knochen von Guanaco und Hirsch.

Diese Schicht ist vorn 1—1,5 m mächtig und schrumpft — am Fusse des Hügels ca. 1 m mächtig, — in dem ebenen Raum zwischen Hügel und Trümmerwall auf 20—30 cm zusammen. Hier befindet sich unter ihr eine bis 1,40 m dicke Mistschicht, welche zusammengetreten, z. Th. vollständig pulverig und trocken ist. Der beim Arbeiten entstehende feine Staub hat einen Geruch ähnlich dem, der für *Dasypus villosus* charakteristisch ist. In ihr liegen einzelne, von der Decke herabgefallene Conglomeratblöcke, zwischen deren Spalten ich mehrere Kothballen, — bis zu 30 cm lang und 18 cm dick — fand, die in ihrer Zusammensetzung (schlecht gekaute und verdaute Pflanzenreste) an Elefantenmist erinnern.

Nach Innen zu geht die Mistschicht allmählich in Asche und verbrannte Erde über, die zickzackartig in jene eingreift; an einigen Stellen ist die Aschenschicht von einer dünnen Mistlage bedeckt. Es sind das nicht zwei verschiedene Schichten, vielmehr haben wir es hier mit den Wirkungen des Feuers zu thun, das sich von den Feuerstellen der Troglodyten aus allmählich verbreitete.

Die Mistschicht barg Reste von 5 ausgestorbenen Thieren. Die Hauptmasse gehört zu *Grypotherium Darwini* var. *domestica;* ebenso ein Fellstück von 1,10 m Länge und 1 m Breite. Es

lag, zusammengefaltet, mit der Haarseite nach oben unter einem grossen Blocke, der von etwa 60 cm zerstampfter Mistschicht bedeckt war, darüber folgte Höhlenschutt in 30 cm Mächtigkeit. Unter dem Fell lag wieder Mistschicht. In etwa 50 cm Entfernung davon fanden sich ein Schädel, ein Schulterblatt und einige kleinere Knochen. Das Fell zeigt am Rande Spuren der Bearbeitung mit einem scharfen, schneidenden Instrument; augenscheinlich wurde es einem vorher getödteten Thiere abgezogen. Von den übrigen Skeletttheilen (Schädel, Unter- und Oberkiefer mit Zähnen, einzelne Zähne, einzelne Knochen, wie Schulterblatt, Jochbögen, Schenkelknochen, Klauen u. s. w., die in derselben Schicht gefunden wurden) sind nur wenige unversehrt; die weitaus grösste Anzahl ist künstlich zugeschlagen und aufgespalten, auch die 2 Schädel zeigen deutliche Schlagspuren, welche nach der Untersuchung von Lehmann - Nitsche unzweifelhaft auf menschliche Thätigkeit hinweisen. Sie beweisen, dass das Fell einer Gattung angehört, von der Darwin in der Nähe von Bahia Blanca einen Unterkiefer gefunden, und auf welchen Owen 1840 die Species *Mylodon Darwini* aufgestellt hat.

1875 fand S. Roth in der Nähe von Pergamino (Provinz Buenos Aires) ein beinahe vollständiges Skelet, welches von Dr. Lausen erworben und dem Museum in Kopenhagen zum Geschenk gemacht wurde. Eine Untersuchung Reinhardt's ergab, dass dasselbe sowie der eben erwähnte Unterkiefer zu einer neuen Gattung der Gravigraden gehörten, für welche Reinhardt den Namen *Grypotherium* vorschlug. [1])

---

[1]) Ameghino stellte *Grypotherium* als synonym mit *Glossotherium* hin, welch' letztere Gattung von Owen auf ein Schädelstück gegründet wurde, das Darwin s. Z. in der Republik Uruguay aufgefunden hatte. Dieses Schädelstück gehört nach Burmeister zu *Scelidotherium*. (Anales d. Museo Publico de Buenos Aires, I, 1864, S. 177. — Description Physique de la Rép. Arg., III, S. 322, 323. Buenos Aires 1879.) — Burmeister betrachtet *Grypotherium* mit *Lestodon* als zu *Mylodon* gehörig. *Lestodon* unterscheidet sich schon dadurch von *Mylodon*, dass es keinen Hautpanzer (Knöchelchen in der Haut) hat.

Vom *Grypotherium* war bis jetzt nur *Gr. Darwini* Reinhardt bekannt. Ameghino hat zwar noch 2 andere Species aufgestellt, eine beschreibt er 1880 unter dem Namen *Mylodon Zeballosi*, das er zwei Jahre später in *Mesodon Zeballosi* und 1889 in *Glossotherium Zeballosi* änderte. Diese Art ist von der Grösse des *Grypotherium Darwinii*, von dem es sich nur in der etwas abweichenden Form der Zähne unterscheidet; es bedarf noch besserer Begründung, um als neue Species anerkannt zu werden.

Dagegen scheint die andere von Ameghino aufgestellte Species *Glossotherium Bonaerense* verschieden von *Grypotherium Darwini* zu sein, welches noch bedeutend kleiner als *Gr. domesticum* ist.

Diese Gattung unterscheidet sich von den übrigen der Familie der Gravigraden in erster Linie dadurch, dass im Ober- wie Unterkiefer auf jeder Seite nur 4 Zähne vorhanden, ferner der letzte obere und der erste untere Zahn bedeutend kleiner als die übrigen sind. Jener ist oval, die übrigen haben mehr eine dreieckige Form mit wenig prononcirten Furchen. Der erstere untere Zahn ist beinahe rund, die zwei folgenden beinahe oval, der letzte zweilappig. Das Occiput ist fast so hoch wie breit, dagegen bei den meisten übrigen Gattungen viel breiter als hoch.

Ein zweiter Unterschied besteht darin, dass sich die Nasenknochen stark verlängern und mit dem Zwischenkiefer verwachsen, um eine Art „arco nasal" zu bilden, ähnlich wie bei *Elasmotherium sibiricum.* Es ist das nicht eine Verknöcherung der knorpeligen mittleren Nasenscheidewand, wie ich ausdrücklich hervorheben will. Sowohl der Zwischenkiefer wie die Symphysis des Unterkiefers sind stark verlängert und werden nach vorn sehr schmal.

Ein Vergleich der etwa 80, von verschiedenen Individuen herrührenden Skeletstücke hat ergeben, dass es sich hier um ein Thier handelt, das sich nur wenig von *Gr. Darwini* unterscheidet. Da es allem Anscheine nach die Indianer in gezähmtem Zustande gehalten haben, so schlägt S. Roth den Namen *Gr. Darwini* var. *domestica* vor, um es von dem der Pampasformation zu unterscheiden, auch für den Fall, dass es sich nur um eine verschiedene Rasse handeln sollte.

Das Thier war, wie *Mylodon,* mit einer Art Panzerhaut versehen. In der Mitte der 10—15 mm dicken, auf der Oberseite mit 5 cm langen, gelblichen, groben Haaren bedeckten Haut befinden sich eng an einander liegende Knöchelchen, die einen sehr beweglichen Panzer bilden. Sie zeigen keinen specifischen Unterschied von denen des *Mylodon*, sie sind sowohl in Grösse (zwischen 1—2,5 cm bei einer Dicke von 0,5—1 cm) wie in Form sehr wechselnd, manche sind wie eine weisse Bohne, andere genau wie ein Dattelkern, noch andere sind mehr viereckig, andere oval u. s. w. Bei *Mylodon* wie bei *Grypotherium* kommen sowohl sculptirte wie glatte Hautknöchelchen vor; nach diesen kann somit das Genus nicht festgestellt werden.

Bei einem oberen Maxillar ist der vordere Theil bis zum Rand der Nasenöffnung erhalten. Dieser Theil ist etwas flacher als bei *Gr. Darwini*, dagegen ist die postorbitale Apophysis etwas stärker entwickelt, der knöcherne „arco nasal" ist verhältnissmässig breiter als bei *Gr. Darwini.* Die vordere Seite desselben ist sehr concav, in der Mitte mit einer sehr deutlichen

Sutur versehen, in der halben Höhe viel breiter als unten und oben, die Ränder sind sehr rauh; auf der Innenseite befindet sich ein sehr starker Kamm. Die Occipitalfläche ist relativ höher und stärker nach vorn geneigt als bei *Gr. Darwini,* der Scheitel ist etwas weniger gewölbt. Die 4 gefundenen Jochbögen sind in ihrer Form unter sich sehr verschieden. Dasselbe gilt von den Zähnen. Obschon alle Reste sicher von einer Species herrühren, so zeigen doch die Zähne verschiedener Individuen bedeutende Abweichungen, was auch bei *Gr. Darwini* der Fall ist, so dass Unterschiede in der Zahnform nicht als specifische Charaktere angesehen werden können.

Leider sind die übrigen Skelettheile von *Gr. Darwini* bis jetzt nicht beschrieben worden.

Aus dem Vergleiche mit *Mylodon robustus* geht nach Roth [1]) hervor, dass *Gr. domesticum* grösser als *M. robustus* war und die Grösse eines Rhinoceros hatte, im ganzen Habitus mehr dem jetzigen Ameisenbär als dem Faulthier ähnelnd.

Unter den übrigen Resten zeichnet sich *Felis Listai* Roth durch ihre Grösse, wie sie jetzt nirgends in America vorkommt, aus; von ihr sind die Hälfte eines Humerus, das untere Ende eines Femur und 2 Metatarsalknochen vorhanden.

Ausserdem fand ich in der Mistschicht noch 2 Knochenpfriemen, aus den Tibien einer grossen Hundeart gearbeitet. Roth kam nach Vergleich mit *Canis magellhanicus* wie den Haushunden der Feuerländer zu dem Resultat, dass es sich um eine verschiedene Species handelt. Aus der Pampasformation sind auf Schädel mehrere Hundearten aufgestellt; es ist möglich, dass jener Hund zu einer dieser Pampasspecies gehört.

Ferner fand ich den oberen Theil des Femur eines Nagers, wonach das Thier grösser als *Hydrochoerus capybara* (Carpincho), aber etwas kleiner als der ausgestorbene *Megamys patagonensis* war. Die Reste reichen nicht zur Feststellung der Gattung hin.

Auch Reste von *Orohippidium* kamen in derselben Schicht vor. Sie unterscheiden sich von *O. Muñisi* sowohl durch Grösse als auch durch Form der Zähne; Roth vereinigt sie mit *O. Saldiasi.*

Noch wurden Schädelstücke, Kiefer und Knochen von heute noch in Patagonien lebenden Thieren ausgegraben, z. B. *Auchenia Lama, Rhea Darwini* etc. [2])

[1]) R. Hauthal, S. Roth y R. Lehmann-Nitsche, El mamifero misterioso de la Patagonia „*Grypotherium domesticum*". Revista del Museo de La Plata, IX, 1899, S. 409 ff.

[2]) Vergl. Roth in Revista d. Museo La Plata, IX, S. 809 ff.

Alle diese Reste sind in dem gleichen Erhaltungszustand, durchaus nicht fossil, im Gegentheil von sehr frischem Aussehen, an den Schädeln und Knochen haften noch getrocknete Fleischreste; aber trotzdem glaube ich nicht, dass noch eines dieser Thiere lebend vorhanden, sondern dass sie durch den Menschen in praehistorischer Zeit vernichtet wurden, wenn auch festzuhalten ist, dass diese für Patagonien bei Weitem nicht soweit zurückliegt wie für Europa.

Es erübrigt noch, kurz die Bedeutung der Höhlenfunde in anthropologischer Beziehung hervorzuheben. Wir haben hier zum ersten Male Funde vor uns, die einiges Licht in das Dunkel der prähistorischen Zeit Patagoniens bringen, doch muss ich mich hier auf wenige Andeutungen beschränken[1])

Dass der Mensch in der Höhle gleichzeitig mit *Grypotherium* gelebt, beweisen die Funde.[2]) Ich neige der Ansicht zu, dass der Mensch das *Grypotherium,* wenn auch nicht direct als

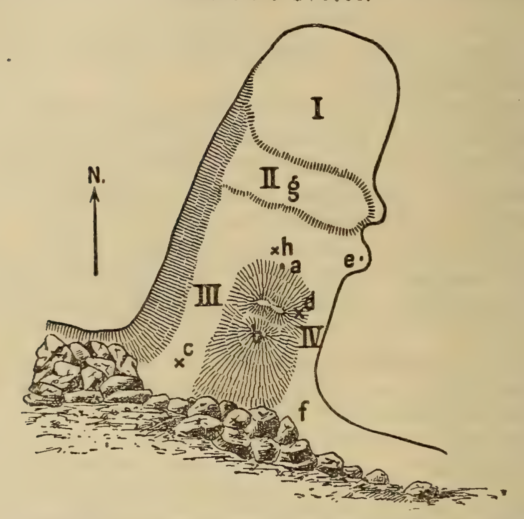
---

[1]) Vergl. R. Lehmann-Nitsche, Coexistencia del hombre con un gran desdentado y un equino en las cavernas patagonicas. Revista d. Museo La Plata, IX, S. 453 ff.

[2]) A. Smith-Woodward, On some Remains of *Grypotherium (Neomylodon) Listai* etc. Proceed. Zool. Soc., London 1900, S. 64 ff. dem das von mir 1899 erbeutete Material zur Verfügung gestellt wurde, kommt zu den gleichen Resultaten, wie S. Roth, R. Lehmann-Nitsche und Verfasser a. a. O. Er schliesst seine Arbeit mit den Worten: „If we accept the confirmatory evidence afforded by Mr. Spencer-Moore, we can also hardly refuse to believe that this great Ground-Sloth was actually kept and fed by an early race of man." In dieser Arbeit berichtet (S. 74) auch Spencer Moore über seine Untersuchung der Excremente der Grypotherien. Er fand, dass sie zum grössten Theile aus Grasresten, mit wenigen Resten von Dicotyledonen gemischt, bestanden. Die Grasreste schienen aus dem Boden herausgerissen zu sein, aber „a few pieces of stems are sharply cut, not bruised or torn at the end". Dagegen kommt E. Nordenskjöld (Svenska Vetensk.-Akad. Handl., XXXIII, No. 3, Stockholm 1990) zu dem Ergebniss, dass das *Grypotherium* lange vor dem Menschen die Höhle bewohnte und von grossen Raubthieren ausgerottet wurde. Er unterscheidet 3 Schichten, zu oberst die „Culturschicht A" mit Resten von Mensch und Guanaco, dann „Schicht B" mit vorwiegend Resten von *Orohippidium* und zu unterst die „Mistschicht C" mit vorwiegend Resten von *Grypotherium.* Meiner Ansicht nach kann man nur unterscheiden 1. die Mist- und 2. die Culturschicht, die sich gleichzeitig nebeneinander gebildet haben. Nordenskjöld's eigene Beobachtungen sprechen dafür; fand er doch selber in seiner „Schicht B" *Orohippidium*- und *Grypotherium*-Knochen und in seiner „Schicht C" ausserdem Reste von Mensch und Guanaco. Er erklärt das dadurch, dass nachträglich die Grypotherien-Knochen in „Schicht B" nach oben, diejenigen von Mensch, Guanaco und *Orohippidium* in „Schicht C" nach unten verschleppt seien.

Hausthier, so doch in einem gewissen gezähmten Zustande gehalten, in der grossen Höhle in einem verhältnissmässig leicht

Grundriss der Eberhardthöhle am „Canal Esperanza".
Maassstab 1 : 3000.



f = Eingang (wahrscheinlich durch Menschenhand hergestellt).
b = Hügel.
g = Schuttwall.
c = Stelle, wo ich zerbrochene Exemplare von *Mytilus chorus* fand.
d = Stelle, wo 1895 das erste Fellstück gefunden wurde.
h = Stelle, wo ich 1899 das zweite grössere Fellstück fand.
a = Stelle, wo unter Schutt viel Heu lag.
e = Stelle in der ersten kleinen Nebenhöhle, wo 1895 ein menschliches Skelet gefunden wurde.

Noch gezwungener erscheint mir seine Erklärung für die folgende, wichtige Beobachtung, die meine Angabe vollständig bestätigt.

In dem Raum zwischen Hügel und Schuttwall, wo nach meiner Ansicht der eigentliche Aufenthaltsort der Thiere war, ist nämlich keine Spur einer „Culturschicht" vorhanden. Er wird von der Mistschicht angefüllt, die nur von einer 10—15 cm starken Schuttschicht bedeckt ist; z. Th. ist jene verbrannt; das Feuer, von den weiter nach dem Ausgange hin gelegenen alten Feuerstellen ausgehend, hat Theile der Mistschicht ergriffen, sich zickzackförmig in dieselbe hineinfressend.

Das Fehlen der „Culturschicht" erklärt nun Nordenskjöld dadurch, dass hier Mist als Brennmaterial verwendet wurde und dass dieser aus der unteren *Grypotherium*-Schicht geholt wurde; eine Annahme, die um so unwahrscheinlicher ist, als der Wald unmittelbar vor der Höhle jeder Zeit genügend Brennmaterial bot. Dass derselbe schon

absperrbaren Raum eingeschlossen und gefüttert hat, denn anders kann ich mir den Fund eines Haufens trockenen Grases am Rande

---

zur Zeit der Grypotherien bestand, beweist das Vorkommen von Holzstückchen in der Mistschicht, sowie von Blattresten in ihren Excrementen.

Ich muss wiederholt betonen, dass die Verhältnisse in der Höhle einfach und klar sind. Deutlich unterscheidbar sind 4 räumlich getrennte Theile (vergl. Grundriss auf S. 576).

Im hinteren Theil der Höhle (I) ist der Boden nur mit gelblichen, gröberen Sanden bedeckt, deren Mächtigkeit bisher nicht festgestellt worden ist. In Raum II ist nur die Mistschicht vorhanden, bedeckt von einer 10 — 15 cm mächtigen Schuttschicht, die nach dem Hügel zu bedeutend anschwillt. Sie erstreckt sich auf der linken Seite derselben etwas weiter nach dem Eingange, als ich früher annahm, und wird hier von der Culturschicht bedeckt. In Raum III, aber auch nur hier, lässt sich über der Mistschicht die Culturschicht nachweisen, d. h. zwischen jener und der zu oberst lagernden, 15 — 30 cm mächtigen Schuttschicht findet sich eine 10—30 cm mächtige Aschenschicht, alte Feuerstellen der Höhlenbewohner anzeigend. Die Mistschicht unter der weissen Asche mit angebrannten Knochen und verkohlten Holzresten ist stets zu einer dunkleren Aschenerde verkohlt. Hier fand ich auch um und über manchen Aschenhaufen trockenes Gras, bis zu 15 cm mächtig, das wohl als Reste alter Lagerstätten gedeutet werden kann. Zwischen weisser Asche und dunklerer Aschenerde lag ein etwa 8 cm langer, dünner Hautstreifen, genau von der Beschaffenheit, wie ihn NORDENSKJÖLD an einer anderen Stelle in der Höhle gefunden und wie sie die Höhlenbewohner zum Zusammennähen von kleineren Fellstücken benutzten, wie ein im Winter in der Höhle gemachter Fund beweist. Weiter nach vorn nach dem Eingange zu verlieren sich sowohl Aschenschicht wie Mistschicht; es stellen sich grobsandige Massen ein, die nach oben in Schutt übergehen. Raum IV zeigt keine Spur der Mistschicht. Alle Funde deuten darauf hin, dass hier der Hauptaufenthaltsort der menschlichen Bewohner war. Als ich die Höhle im April 1899 betrat, hatte NORDENSKJÖLD hier schon gegraben; er traf unter einer einige Centimeter starken oberen Decke von Schutt auf eine Schicht von Asche und trockenem Gras, die bis 1 m mächtig war, und fand mehrere Riemenstücke, Schalen von *Mytilus*, verkohlte Holzstücke, sowie einen von Menschen bearbeiteten Kieselstein.

Dass sich hauptsächlich in diesem Raume der Mensch aufhielt, beweist ausser der Mächtigkeit der Culturschicht (nach NORDENSKJÖLD ungefähr 1 m) der Umstand, dass an dem diesem Raume zugekehrten Abhange des Hügels das erste grosse Fellstück (1895) gefunden wurde. Es war nur von einer wenige Centimeter mächtigen Schuttschicht bedeckt und zeigte deutlich Spuren, dass es von Menschen bearbeitet worden war, ebenso wie das zweite grössere, von mir 1899 tief unten in der Mistschicht in Raum II gefundene. Beide wurden unter Umständen gefunden, die zwingend darauf hinweisen, dass das Fell von getödteten Thieren abgezogen wurde — das bestätigt auch WOODWARD. Berücksichtigen wir nur diese beiden Fellfunde, so erhellt daraus, dass die Spuren des Menschen sich von den untersten Theilen der Mistschicht bis in die obersten Lagen der Culturschicht nach-

der Mistschicht, unter etwa 80 cm Höhlenschutt nicht erklären. Das Futter kann nur von Menschenhand hierher gebracht worden sein, da es an einem Bache wächst, der 1,5 km entfernt am Fusse des Höhlenberges fliesst.

Ueber die Rasse der Troglodyten, den Zeitgenossen des *Grypotherium*, lässt sich leider nichts sagen, da das einzige Skelet, welches 1895 in der Höhle gefunden wurde, bis auf wenige uncharakteristische Knochen verloren gegangen ist. Aber vielleicht kann ein Fund, den ich in der Umgegend machte, als Anhaltspunkt dienen.

---

weisen lassen. Berücksichtigen wir ferner, dass die ältesten in der Höhle nachweisbaren Spuren des Menschen ebenso wie die jüngsten an Fellstücken von *Grypotherium* vorhanden sind, so ergiebt sich in unzweideutiger Weise, dass der Mensch lange Zeiträume hindurch gleichzeitig mit *Grypotherium* die Höhle bewohnte.

Ich will noch erwähnen, dass Nordenskjöld seine Hauptausbeute am hinteren Ende des Raumes IV in einem Schutthaufen machte. Hier wurden die Knochen von den Menschen hingeworfen und dann wohl von Hunden benagt —, fand ich doch in der Mistschicht nahe bei diesen Geröllhaufen (aber in Raum II) wohlerhaltene Excremente von Hund, derselbe war also schon in prähistorischen Zeiten ein treuer Begleiter auch des südamerikanischen Troglodyten.

Das Zusammenleben von Mensch und *Grypotherium* muss doch mindestens so lange gedauert haben, als die Mistschicht zu ihrer Bildung in Anspruch nahm. Nordenskjöld berechnet dafür einige Jahrhunderte; nach meiner Ansicht ist das etwas niedrig gerechnet. Man muss bedenken, dass die Thiere sehr wahrscheinlich nur zeitweilig, wohl nur im Winter von den Menschen auf einige Zeit in die Höhle eingesperrt und gefüttert wurden, dass also die Zunahme der Mistschicht nur langsam von Statten ging.

Aber auch dafür, dass die Thiere im domesticirten Zustande gehalten wurden, ergeben sich aus der Mächtigkeit der Mistschicht manche Stützpunkte.

Wenn man Nordenskjöld's Ansicht beistimmt, dass die Thiere hier vor dem Menschen in wildem Zustande hausten, so ergeben sich, da ja gerade die wilden Thiere die stark ausgeprägte Gewohnheit haben, ihre als Wohnung dienenden Höhlen so wenig wie möglich zu beschmutzen, ausserordentlich lange Zeiträume, deren Annahme um so mehr auf Schwierigkeiten stösst, wenn, wie Nordenskjöld glaubt, die Grypotherien durch grosse Raubthiere vernichtet wurden. Sollten jene wirklich durch viele Jahrhunderte hindurch immer wieder in den Schlupfwinkel ihres Feindes zurückgekommen sein, sollten sie nicht eher, wie es die Thiere auch jetzt machen, ihren natürlichen Feinden ausweichend, sich von der Höhle fortgezogen haben?

Als natürlichste und einfachste Lösung bleibt doch wohl die Annahme bestehen, dass die Thiere von den Menschen in die Höhle hineingetrieben wurden, und dann müssen sie domesticirt gewesen sein. Alle wilden Thiere gehen doch dem Menschen, nachdem sie einmal seine nähere Bekanntschaft gemacht, möglichst aus dem Wege.

Auf dem Gipfel des 1100 m hohen Cerro Guido (60 km weiter nördlich gelegen) fand ich ein altes Indianergrab. Es besteht aus einem kreisrunden Steinwall von 1,5 m Höhe, der Durchmesser des Innenrandes beträgt 4 m. Das Grab barg Reste menschlicher Skelete, u. a. einen vollständigen Schädel, einen Unterkiefer etc. Ihre Lagerung war noch deutlich zu erkennen, obgleich das Grab von Füchsen durchwühlt war. Die Todten wurden in radialer Anordnung so gebettet, dass die Füsse im Centrum, die Köpfe am Steinwall lagen.

Vermischt mit den Knochen waren Gesteinssplitter, wie sie bei der Anfertigung von Pfeilspitzen abzufallen pflegen. Das Material derselben ist Pechstein, der nicht am Cerro Guido vorkommt, welcher aus cretacischen, eine typische Dakotaflora führenden Sandsteinen besteht. Als ich die von Dr. E. NORDENSKJÖLD in der Höhle „Ultima Esperanza" gefundenen ganz gleichen Gesteinssplitter sah, erinnerte ich mich sofort dieses Grabes.

Vielleicht war es dieselbe Rasse, die in den Höhlen bei Ultima Esperanza wohnte und ihre Todten auf hohen Bergesgipfeln in Steinwällen (!) beisetzte; eine Bestattungsart, die, soweit mir bekannt, keiner der jetzt in Patagonien lebenden Indianerstämme ausübt.

In jener Gegend kenne ich noch zwei weitere Steinringgräber. Das eine grössere, etwa 8 m im Durchmesser, scheint eine Art Friedhof zu sein, das kleinere, mehr ovale, 2—3 m im Durchmesser haltende ein Einzel- oder Familiengrab, wie dasjenige auf dem Cerro Guido. Beide Gräber sind noch unberührt.

Wie über die Rasse der Troglodyten, so kann ich auch über die Zeit, wann die Höhle zuerst als Wohnung diente, keine bestimmten Angaben machen. Nach meinen Beobachtungen haben die in Rede stehenden Höhlen sich gebildet in der Interglacialzeit zwischen der ersten grossen Vereisung Patagoniens (deren Spuren uns in den „Rodados tehuelches" erhalten) und der zweiten, etwas kürzeren Eiszeit, deren Spuren uns in schönen End- und Grundmoränen überall im westlichen Theile Patagoniens entgegentreten. [1])

Es ist möglich, dass die ältesten Funde in der Höhle in das Ende der Interglacialzeit fallen. Aber das ist mehr eine mir persönlich zwar sehr wahrscheinliche Vermuthung, die ich bisher mehr nur durch allgemeine geologische Beobachtungen und den Allgemeineindruck der Höhlen und der Funde stützen kann als durch specielle Thatsachen.

---

[1]) Vergl. R. HAUTHAL, Ueber patagonisches Tertiär etc. Diese Zeitschrift, 1898, II, S. 436 ff.

Die schon in prähistorischer Zeit bewohnten Höhlen dienten jedenfalls (wie die bedeutende Mächtigkeit der einzelnen Schichten beweist) einen langen Zeitraum hindurch als menschliche Wohnung, vielleicht bis in die historische Zeit hinein.

Die Reste, welche sich in der die Mistschicht bedeckenden Schuttschicht finden, sind entschieden viel jüngeren Datums, als die Reste von *Grypotherium* etc.

Es sei erwähnt, dass in der Nähe der Haupthöhle sich noch 4 Höhlen finden, von denen ich aber nur in der grösseren einige Ausgrabungen veranstaltete. Sie ist etwa halb so gross wie die Haupthöhle, in ihr fehlt die Mistschicht; der Boden ist zu oberst mit Höhlenschutt in der Mächtigkeit von 30—50 cm bedeckt, dann folgt eine etwa 20 cm mächtige Schicht von Asche und verbrannter Erde, und darauf Sande. In den unteren beiden Schichten fand ich einzelne Knochen von *Auchenia Lama*, *Rhea Darwini* und einer ausgestorbenen Pferdeart, wahrscheinlich identisch mit *Orohippidium* der grossen Höhle. Im Höhlenschutt lagen gut erhaltene Schalen von *Mytilus chorus* und eine Schale von *Cardita*, die durch ihre Grösse (25 mm lang) von allen bisher aus jener Region des Stillen Oceans bekannten abweicht. Sie ist am Wirbel angeschliffen und durchbohrt und diente augenscheinlich als Schmuck.

Zum Schluss gebe ich eine Liste der bisher in der Höhle gefundenen Reste.

Bimana.

Homo sapiens. Skelettheile vom Menschen, Werkzeuge, vorwiegend aus Knochen, seltener aus Stein gearbeitet; Riemen von getrockneter Haut, zusammengenähte Fellstücke; Schmuckgegenstand, eine am Wirbel durchbohrte Muschel *(Cardita)*. Küchenabfälle, bestehend aus zerschlagenen und angebrannten Knochen und Holz, sowie aus zerbrochenen *Mytilus*-Schalen.

Carnivora.

Felis Listai.
— *concolor?*,
Arctotherium sp.? (ausgestorben).
Canis avus (ausgestorben).
— *familiaris* (*peregrinus*?).
Lyncodon patagonicus.

Edentata.

Grypotherium Darwini var. *domestica* (ausgestorben).

Rodentia.

Ein grosser Nager gen. sp.? (ausgestorben).
Ein mittelgrosser Nager gen. sp.? (ausgestorben).
Ctenomys magellanicus (lebend und fossil).

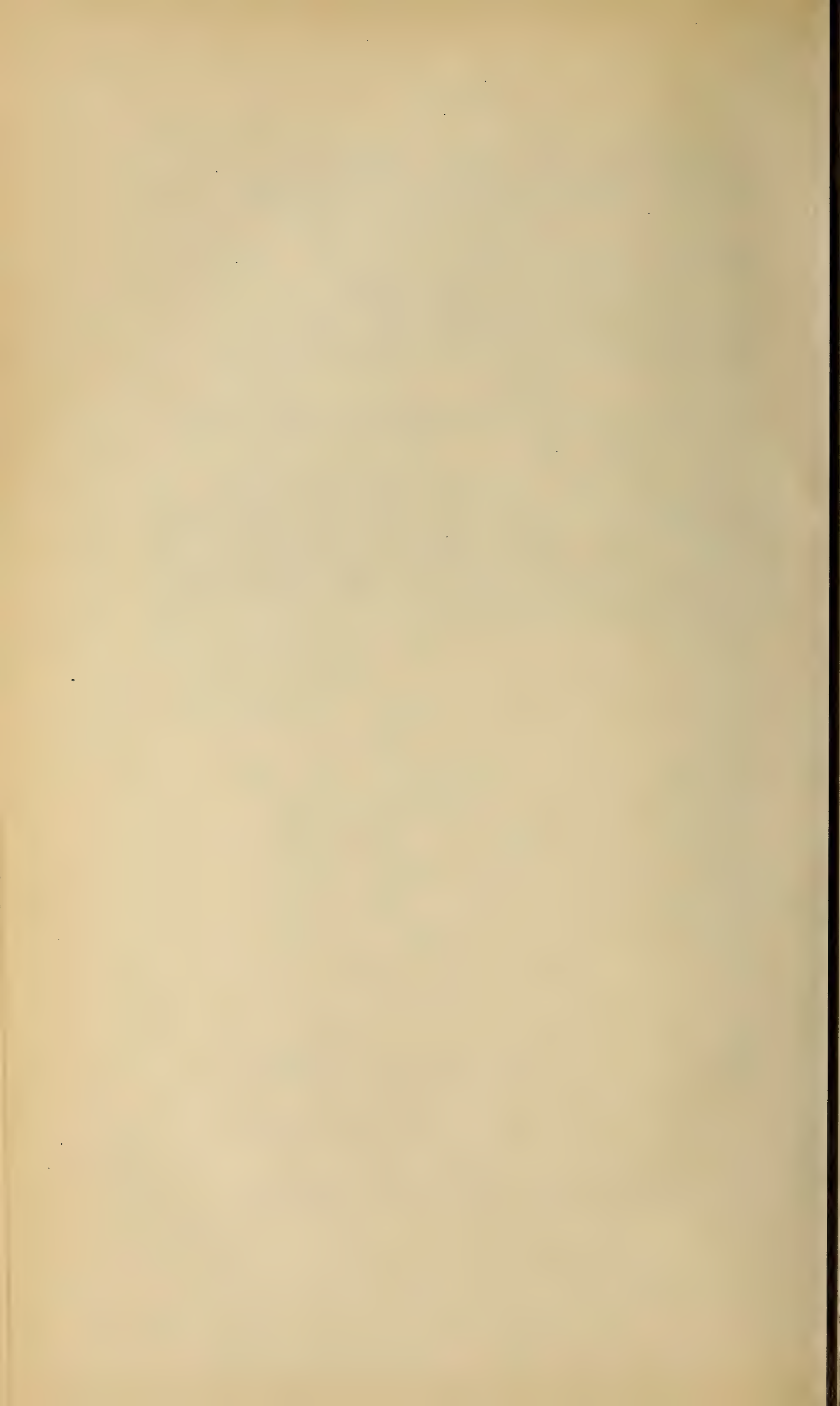
Ungulata.

Macrauchenia patagonica (ausgestorben).
Orohippidium Saldiasi (ausgestorben).
Auchenia lama (lebend und fossil).
Ein grosses Hufthier gen. sp.? (ausgestorben).
Cervus chilensis (lebend).

Aves.

Ausser *Rhea Darwini* unbestimmbare Reste mehrerer kleiner Vögel.

Nach obiger Liste sind bisher in der Eberhardthöhle als sicher nachgewiesen 12 Genera mit 14 Species. Von diesen sind 4 Genera mit 6 Species ausgestorben, deren Reste auch in der Pampasformation gefunden werden. Ausserdem sind noch Reste von 3 ausgestorbenen Thieren von nicht genau bestimmbarer Gattung und Art vorhanden.





Erklärung der Tafel XVI.

Figur 1. *Turritella Quenstedti* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 2. *Palaeotriton?* sp., Lias γ. Amberg.

Figur 3. *Cerithinella supraliasica* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 4. *Cerithinella supraliasica* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 5. *Eustylus liasicus* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 6. *Chrysostoma margarita* OPP. sp., Lias γ. Amberg.

Figur 7. *Natica?* sp., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 8. *Loxonema supremum* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 9. *Scalaria ingenua* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 10. *Genus indet.*, Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 11. *Pseudomelania* sp., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 12. *Ceritella liasica* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 13. *Cerithinella Kochi* MÜNST., Lias δ. Lentersheim.

Figur 14. *Ceritella* sp., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 15. *Pleurotomaria Burckhardti* SCHLOSS., Brauner Jura α. Wittelshofen.

Figur 16. *Pseudomelania* sp., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 17. *Alectryonia* sp., Brauner Jura α. Wittelshofen.

Figur 18. *Scalaria decorata* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 19. *Alaria? abbreviata* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 20. *Cryptaenia aperta* BURCKH., Lias δ. Dörlbach bei Altdorf.

Figur 21. *Stuorella* cf. *Ameliae* DUMORT., Brauner Jura α. Wittelshofen.

Figur 22. *Actaeon cinuliaeformis* SCHLOSS., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 23. *Ceritella* sp., Lias ζ. Aschach bei Amberg.

Figur 24. *Cryptaenia aperta* BURCKH., von oben, Lias δ. Dörlbach bei Altdorf.

Figur 25. *Littorina cyclostoma* ZIET. sp. var., von vorne, Lias δ. Banz.

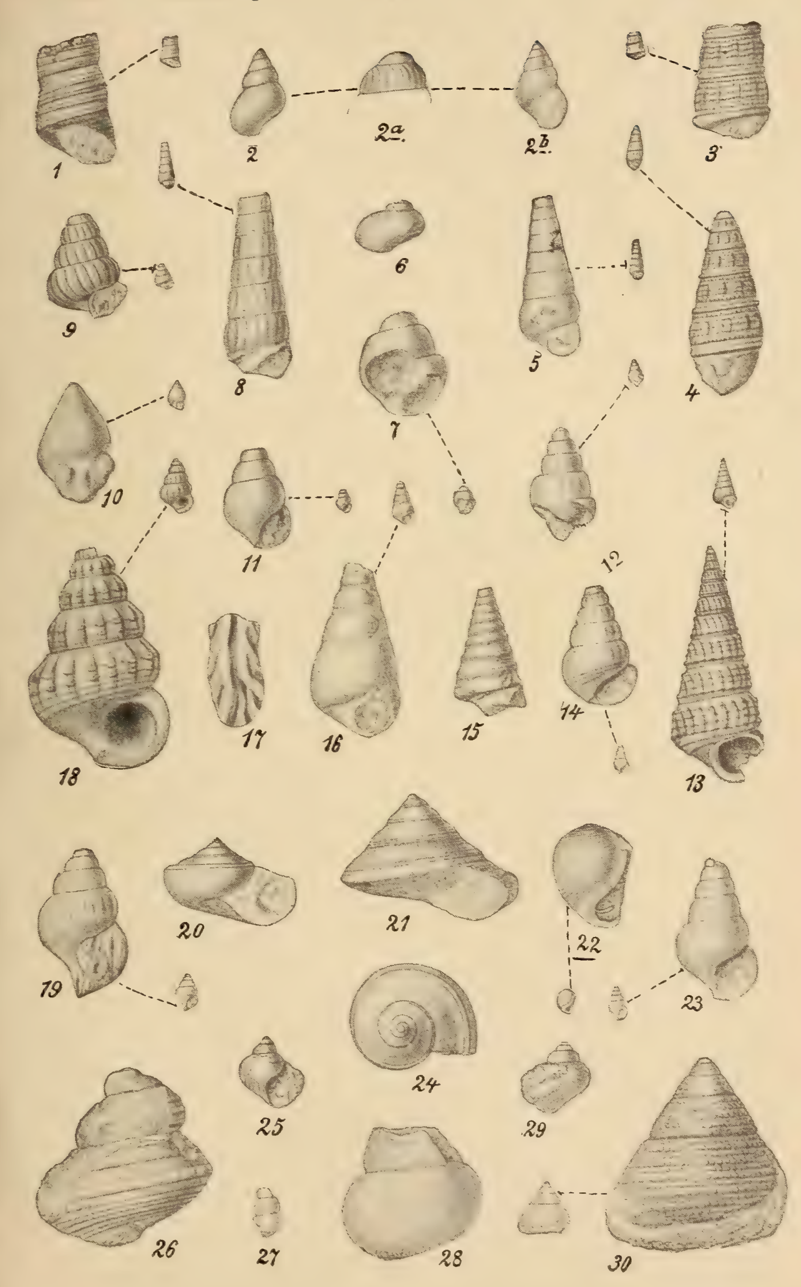
Figur 26. *Amberleya imbricata* QUENST., Lias γ. Amberg.

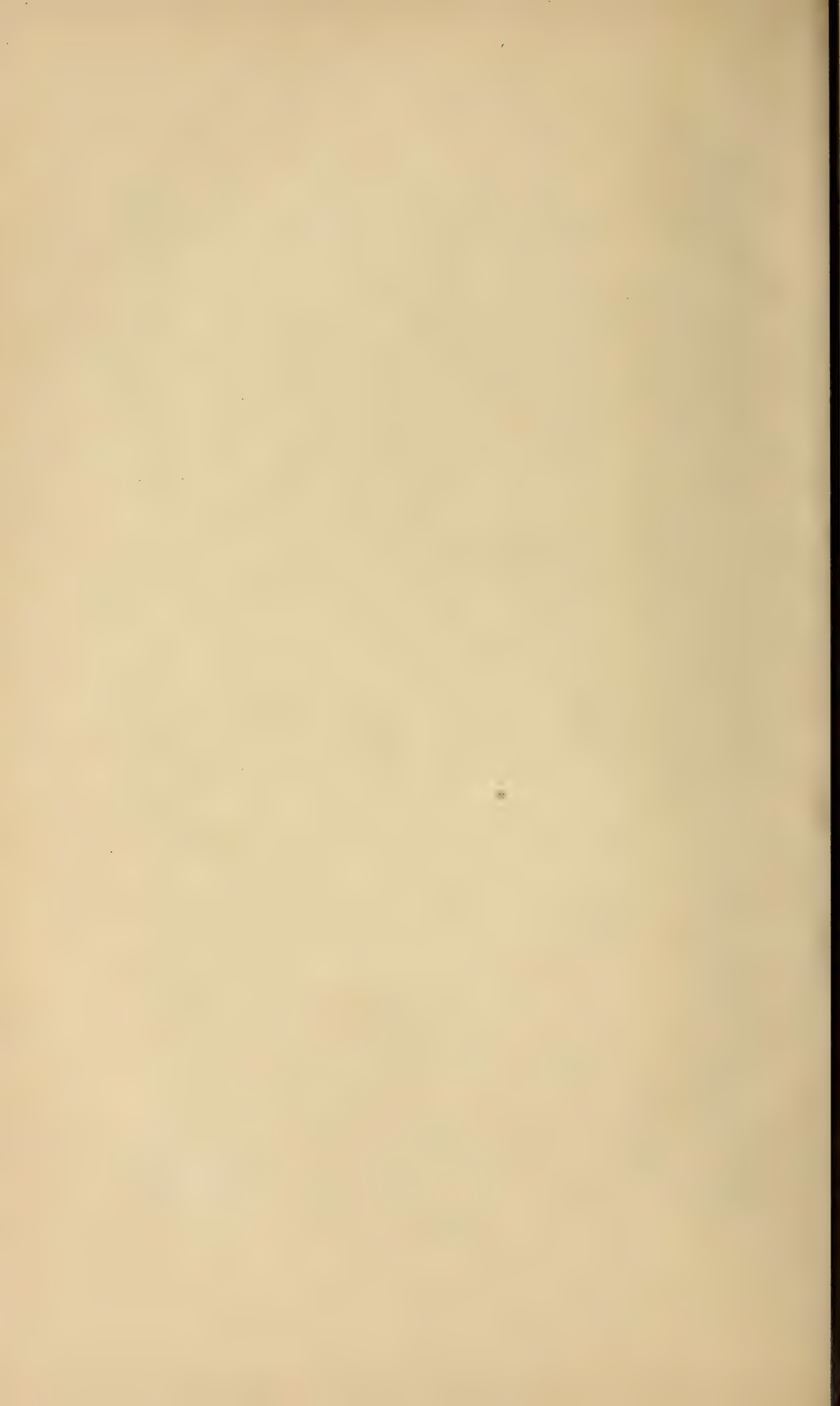
Figur 27. *Polygyrina nuda* TATE et BLAKE sp., Lias δ. Creez.

Figur 28. *Polygyrina nuda* TATE et BLAKE sp., Lias δ. Creez, ein zweites Exemplar vergrössert.

Figur 29. *Littorina cyclostoma* ZIET. sp. var., von hinten, Lias δ. Banz.

Figur 30. *Turbo (?) Goldfussi* MÜNST., Lias γ. Amberg.


1
2
2a
2b
3
9
8
6
5
4
7
10
11
12
18
17
16
15
14
13
19
20
21
22
23
24
25
29
26
27
28
30



Briefliche Mittheilungen.

1. Zu Blanckenhorn's Gliederung der siebenbürgischen Kreide.

Von Herrn Franz Baron Nopcsa jun.

Wien, den 25. Januar 1901.

In einer die Kreidebildungen Siebenbürgens behandelnden Arbeit[1]) kommt Herr Blanckenhorn zu der Ansicht, dass die kohlenführenden Kreideschichten (speciell auch Nagy Baróth) über dem Cenoman (in das Turon??) zu liegen kommen.

Damit kann ich leider meine neueren Beobachtungen nicht ganz in Einklang bringen. Einige Kohlenvorkommen in Siebenbürgen liegen zwar, wie es scheint, in dem von Blanckenhorn angegebenen Niveau, dies sind aber bei Weitem die unbedeutenderen. In der Kreide des südlichen und westlichen Siebenbürgens müssen nämlich zwei kohlenführende Horizonte unterschieden werden.

Den einen kohlenführenden Horizont repräsentirt eine Süsswasserablagerung, die, am besten bei Szentpéterfalva entwickelt, in neuerer Zeit mit dem Namen „Szentpéterfalvaer Sandstein" bezeichnet wird.[2]) Der Szentpéterfalvaer Sandstein kann in der ganzen westlichen Hälfte des Hátszeger Thales,

[1]) Blanckenhorn, Studien in der Kreideformation in Siebenbürgen. Diese Zeitschrift, 1900.

[2]) Nopcsa, Ueber das Vorkommen von oberer Kreide im Hátszeger Thale in Siebenbürgen. Verh. k. k. geol. R.-A., Wien 1897.

Halaváts, Adatok a átszegi medencze földtani viszonjainak ismeretéhez. Magy. Kir. földtani intézet évi jelentése 1896. Budapest 1897.

Halaváts, Az Ohaba Ponori Kréta terület. Ebenda 1987. 1898.

Nopcsa, Jegyzetek Hátszeg vidéke geologijához. Földtani Közlöny, Budapest 1899 (deutsch im Supplement).

Halaváts, A hunyadmegyei Uj-Gredistye etc. földtani viszonyai. Magy. Kir. földt. intézet évi jelentése 1898. 1900.

Schafarzik, Klopotiva és Malomviz D Ny-i környékének geologiai viszonyai. l. c. 1898. 1900.

im Gebiete der Pojana Ruszka (bei Lunka Nyegoi[1]) und Ruskberg), bei Nagy Báróth und endlich am Nordrande des Szászsebeser (Mühlbacher) Gebirges bei Oláhpián nachgewiesen werden. Im Hátszeger Thale (bei Szentpéterfalva. Szacsal. Boldogfalva. Demsus und Valiora?) und bei Nagy Báróth enthält er unter anderem[2]) Gosau-Dinosaurier (*Mochlodon Suessi* SEELEY) und Pflanzenabdrücke. *Credneria* und Pandaneen, die völlig denen der kohlenführenden Gosaumergeln gleichen[3]), sind bei Ruskberg, andere bei Felsö Csula, Boldogfalva und Szentpéterfalva vorhanden, und unbestimmbare Süsswasser-Gastropoden konnten bei Szentpéterfalva[4]) und Zajkány[5]) nachgewiesen werden. Dieser Szentpéterfalvaer Sandstein ist der typische kohlenführende Kreidehorizont des südwestlichen Siebenbürgens.

Ein anderes kohlenführendes Niveau ist bei Ohaba Ponor (ferner Déva[6]), Berzova[7]) und Konop?) bemerkbar. Bei Ohaba Ponor treten in einem gelben, sandigen Mergel einzelne Brocken von Glanzkohle auf, und diese Vorkommnisse dürften auch jenen von Sebeshely entsprechen, die BLANCKENHORN erwähnt. Diese kohlenführenden Schichten, deren Kohlengehalt aber durchaus auf locale Umstände zurückzuführen ist, sind bei Ohaba Ponor den längst bekannten fossilreichen Schichten dieses Ortes eingelagert.

Die Conglomerate, Sandsteine und Mergel von Ohaba Ponor, deren Gliederung bisher jedoch noch nicht durchgeführt werden konnte, umfassen ausser dem Cenoman, das durch Herrn

---

[1]) HAUER-STACHE, Geologie Siebenbürgens, Wien 1885, S. 232 (die Localität Lunka Nyegoi auf der Specialkarte von Oesterreich-Ungarn, 1 : 75000 auf dem Blatte Ruskberg).

[2]) NOPCSA, Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., Wien 1899.

[3]) HAUER, Bericht über eine Reise an die romanbanater Militärgrenze. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1856, S. 383; ferner l. c. 1857, S. 157 (Verzeichniss der Mineralien), No. 9.

Bezüglich des Alters der Gosaukohlen, welche von neueren französischen Autoren für Senon erklärt wurden, vergl. Verhandl. k. k. geol. R.-A., 1895, S. 145, 146 (Referat über A. DE GROSSOUVRE). Nach den Lagerungsverhältnissen scheinen die Gosaukohlen trotz faunistischer Aehnlichkeit jünger als der Szentpéterfalvaer Sandstein zu sein.

[4]) NOPCSA, l. c. 1897—1899.

[5]) Briefliche Mittheilung von Herrn Dr. SCHAFARZIK.

[6]) HAUER-STACHE, Geologie Siebenbürgens, S. 226—228.

[7]) LOCZY, Jelentés a Hegyes Drocsa hegységében tett földtani kirándulásokrol; Földtani Közlöny 1876 (in Bezug auf die Localitäten Berzova, Konop, Odvos, Valea Urtroi sei ein für alle mal auf diese Arbeit hingewiesen).

Halaváts nachgewiesen wurde[1]), wahrscheinlich auch das ganze Turon.[2]) Zum Theil ensprechen sie also wahrscheinlich gewissen Kalken zwischen Konop und Odvos, die Loczy in seiner oben genannten wichtigen Arbeit über die Kreide des Marosthales erwähnt, ferner den unteren Conglomeraten von Berzova, der Heltauer[3]), einem Theil der Mühlbacher Kreide und dem unteren Theile der Dévaer Kreidebildung. Auf diesen Gosau-artigen Complex von Ohaba Ponor, der stellenweise durch das Auftreten von *Actaeonella*-Bänken und Kohlenbildungen einen Brackwasser-Eindruck erregt, folgt bei Puj und anderen Orten marines Senon. Dieses enthält stellenweise eine reiche Gosaufauna, und es lässt sich hierin eine Zweitheilung vornehmen. Das tiefere Niveau ist besonders bei Odvos, Valea Urtroi, Berzova und Puj[4]) entwickelt, dem oberen Niveau dürften die Inoceramen-führenden Mergel von Odvos, sowie die von Blanckenhorn erwähnten Inoceramen-Schichten bei Sebeshely entsprechen.

Die stratigraphische Stellung der Szentpéterfalvaer Sandsteine wird durch ein Profil östlich von Oláhpián und bei Lomány[5]) deutlich ersichtlich.



Profil östlich Oláhpián.

Auf Gneisse und darüber gelegene klastische, metamorphe

---

[1]) Az Ohaba Ponori krétaterület etc.

Nopcsa, l. c. 1897.

Halaváts erwähnt: *Sonneratia* sp. (aus der Gruppe *Amm. Dutempleanus*); *Cucullaea* aff. *Matheroniana* d'Orb.; *Cucullaea* nov. spec.; *Panopaea* aff. *frequens* Zittel; *Cardium* sp.; *Alaria* aff. *digitata* Zekeli; *Nerinea incavata* Bronn; *Actaeonella gigantea* Sow. (Nerineen und Actaeonellen, zumal letztere gesteinsbildend); *Acanthoceras* sp. und Orbitulinen; dazu kann ich noch *Acanthoceras Newboldi* Kosmat var.; *A. rhotomagense* (?) (in der Sammlung von Herrn Buda Adam) und Hippuriten hinzufügen.

[2]) Für Turon halte ich gewisse graue Thone und Sandsteine, die im Strigybette (beim 32. Eisenbahnwächterhaus) aufgeschlossen sind und grosse Hippuriten führen.

[3]) Blanckenhorn, Bericht über siebenbürgische Kreide etc.

[4]) Nopcsa, Jegyzetek Hátszeg vidéke geologiajához etc.

[5]) Stur, Bericht über die geologische Uebersichtsaufnahme des südwestlichen Siebenbürgens. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1863.

Gesteine (1) folgt eine dünne Thonschicht (2), hierauf ein feiner, ockergelber, verfestigter Sand (3), von dem sich das nächstfolgende Glied (4) scharf absetzt. Dieses besteht aus intensiv bolusrothen, feinen bis groben Sandsteinen und geht gegen oben allmählich in eine mächtige Schichtreihe (5) von weissen bis hellen Conglomeraten, Sandsteinen und festen Mergeln über, die ganz dem Ohaba Ponorer Kreidevorkommen entsprechen und in deren Liegendem ebenfalls Actaeonellen gefunden wurden. Die bolusrothen Sandsteine von Oláhpián entsprechen ganz dem Szentpéterfalvaer Sandsteine, wie er bei Nuksora oder Farkadin (beides im Hátszeger Thale) entwickelt ist.

Mit diesen Verhältnissen bei Oláhpián stimmt auch das, was Herr Halaváts bei Ohaba Ponor beobachtet hat[1], vollkommen überein. Herr Halaváts scheidet hier im Liegenden des Cenoman eine bolusrothe Thon- und Sandsteinschicht aus und identificirt dieselbe mit dem Szentpéterfalvaer Sandstein; ein Vorgang, mit dem ich durchaus nur übereinstimmen kann.

In Siebenbürgen sind die Kohlen- und Dinosaurier-führenden Süsswasserschichten unter den Brackwasserschichten mit *Actaeonella* gelegen[2], und es scheint, dass das südwestliche Siebenbürgen vor dem Cenoman von einigen grossen Süsswasserseen bedeckt wurde.[3])

Mit dieser Gliederung stimmen auch die Aufnahmeberichte der in Siebenbürgen arbeitenden ungarischen Geologen[4] vollkommen überein.

---

2. Aus den Molukken.

Von Herrn Georg Boehm.

Ternate, den 1. Februar 1901.

In meiner letzten brieflichen Mittheilung[5] berichtete ich unter Anderem über Fossilien von den Sula-Inseln Taliabo und Mangoli. Herr Verbeek hatte sie von dorther nach Buitenzorg erhalten. Einen der Fundpunkte, die Mündung des Lagoi, hat Rumphius vor ca. 200 Jahren besucht und kenntlich beschrieben.

---

[1]) Halaváts, Oz Ohaba ponori Kréta terület. — Derselbe, A hunyad megyei Uj-Gredistye etc.
[2]) Entgegen meiner 1897 vertretenen Ansicht.
[3]) Halaváts, A hunyadmegyei Uj Gredistye etc.
[4]) Verschiedene Berichte in Magy. Kir. földt intéz. évi jelentése 1886—1898.
[5]) Diese Zeitschrift, 1900, S. 556.

Der Ort ist seitdem wohl von keinem Europäer mehr betreten worden. Von den beiden anderen Fundpunkten Aú-pohn-hia (nicht Aoe[1])-pon-hia) und Safao (nicht Tafao) wusste man nicht einmal annähernd die Lage. Taliabo und Mangoli liegen eben ausserhalb jedes Verkehrs. Die Inseln sind unbekannter als z. B. Niederländisch Neu-Guinea. Von den zahlreichen Leuten, die ich auf Sumatra, Java, Bali und Lombok, in Makasser, Ambon, Buru und Batjan gesprochen habe, hatten wenige die Südküsten jener Inseln von fern gesehen. Betreten hatte sie Niemand. Immerhin. Mir erschienen die oben erwähnten Fossilien sehr wichtig. Ich wollte es deshalb wenigstens versuchen, die Fundpunkte zu erreichen, was sowohl Herrn Verbeek wie der Siboga-Expedition misslungen war. Der Versuch ist über alles Erwarten geglückt. Ich habe nicht nur die früher genannten Orte besucht, sondern ausserdem eine Reihe neuer Fundplätze aufgefunden. Ich werde später eine im grossen Maassstabe aufgenommene Skizze des befahrenen Theiles der Südküsten veröffentlichen. Hier kann ich mich kurz fassen und beginne mit der Mündung des Lagoi.

Der Lagoi ist ein Bach, der an der Ostküste von Taliabo, in der engen Strasse zwischen Taliabo und Mangoli, ausmündet. Die Schrecken der Fahrt sind von Rumphius in lebhaften Farben geschildert worden. Das von mir gemiethete Ruderboot kam, gerade um Mitternacht, glatt in die Strasse hinein und im Laufe des Tages auch gut wieder heraus. Freilich war der Steuermann ein sehr kundiger Eingeborener. Schwieriger war das Landen mit dem Kahn. Wir mussten, bis zur Brust im Wasser, das Fahrzeug durch die Brandung ziehen, eine Sache, die sich später häufig wiederholen sollte. Uebrigens lohnt der Besuch der Localität entschieden nicht. Man findet im Bachbett und am Strande zahllose Belemniten mit Bauchfurche, alle stark abgerollt. Diese Belemniten sind die „steene vingers“ von Rumphius. Dazu kommen viele unbestimmbare Ammoniten-Abdrücke. Besseres Material habe ich nicht gesehen. Das Aufwärtsdringen im Bachbette des Lagoi erschien mir wenig versprechend und sehr schwierig.

Alle anderen Fundpunkte liegen an den Südküsten und zwar Buja — schon von Rumphius erwähnt — und Aú-pohn-hia auf Mangoli, die übrigen auf Taliabo. Die Namen, die ich später mittheilen werde, bezeichnen eine Reihe kleiner Bäche. An deren Mündungen liegen viele Rollstücke, die meist wie mit einem schwarzen Lack überzogen sind und speckig in der Sonne glänzen. Sie bestehen aus dunkelgrauem Kalk, der mehr oder weniger thonhaltig ist. Der Kalk ist vielfach mit eisenhaltiger,

[1]) Das niederländische oe ist unser u.

brauner Kruste überzogen. Letztere ist es, die durch Verwitterung schwarz wird und jenen speckigen Ueberzug ergiebt. Es handelt sich hier um eine entkalkte Schutzrinde, denn die schwarze Oberfläche braust nicht mehr mit Salzsäure. Seltener findet man Rollstücke, die mürbe und durch und durch eisenhaltig sind, sowie solche aus lichtgrauem Mergel. Auch letztere sind häufig mit eisenhaltiger Kruste überzogen. Dann trifft man grössere und kleinere, rundliche und ganz runde, überaus harte Thon- und Mergel-Concretionen. Das sind die „steene kogels“, die Rumphius so auffielen und von denen er berichtet, dass sie die Sulanesen als Musketenkugeln verwenden. Von Fossilien sammelte ich an allen Punkten *Inoceramus* gleichende Formen und Belemniten mit Bauchfurche. Daneben mannichfaltige Ammoniten. Unter letzteren halte ich einige Stücke für mitteljurassische *Sphaeroceras Brongniarti*, andere für untercretacische Hopliten. Das entspricht meinen Bestimmungen im Hause des Herrn Verbeek in Buitenzorg. Doch möchte ich hervorheben, das Gestein dieser anscheinend so verschiedenalterigen Formen kann nicht zur Unterscheidung dienen. Hier wie dort die oben erwähnten grauen Kalke und Mergelkalke. Vielleicht ist das Gestein an den angeblichen *Sphaeroceras Brongniarti* etwas eisenhaltiger. Doch ist das natürlich ein sehr unsicheres Merkmal. Bemerkenswerth ist ferner, dass ich ausser den Inoceramen, Belemniten und Ammoniten kaum etwas anderes gefunden habe. Ich glaube, nur noch zwei unbestimmbare Pelecypoden-Steinkerne.

Mein Bestreben ging nun dahin, das Anstehende dieser Rollstücke zu finden. Zu diesem Zwecke bin ich mehrere Bäche weit aufwärts gedrungen. Ferner habe ich von der Südküste der Insel Taliabo einen Weg auskappen lassen und bin auf diesem zum Oberlauf des vorher erwähnten Lagoi gelangt. Von meinen geologischen Beobachtungen in dem völlig menschenleeren Innern sei hier nur Folgendes hervorgehoben. Ich habe die Südseite der in Rede stehenden Inseln von ca. 125° bis ca. 125° 40′ besucht. Auf dieser ganzen Erstreckung sind blätterig schuppige Schieferthone entwickelt. Sie sind grau, vielfach durch Eisen röthlich gefärbt, häufig mergelig. Sie enthalten zahlreiche runde und linsenförmige, bald grössere, bald kleinere Kalkconcretionen, sowie auch ganze Kalkbänke. Concretionen und Bänke besitzen meist eine eisenhaltige, braune Kruste. Nach unten stellen sich zuweilen zähe, bläuliche Thone ein, die an manchen Stellen durch die Concretionen wie gepflastert erscheinen. Diese Schichten sind das Muttergestein der Inoceramen und Belemniten vom Strande. Ferner aber fand ich, und zwar speciell in Concretionen von eigenthümlich linsenförmiger Gestalt, viele Ammoniten: Phylloce-

raten, Lytoceraten, Aspidoceraten, Formen, die an *Perisphinctes* und *Holcostephanus* erinnern. Auch hier, wie bei den Rollstücken an der Küste, treten alle anderen Thierkreise stark zurück. Neben Tausenden von Inoceramen und Belemniten, neben Hunderten von Ammoniten habe ich 5 oder 6 Exemplare einer *Rhynchonella,* 1 Stück einer *Terebratula,* 1 kleine *Lima* und 3 oder 4 Vertreter einer Nuculide gesammelt.

Ungefähr 5 Grade, also ca. 550 km östlich von Ost-Taliabo, aber in ziemlich derselben Breite — 2° südlich — liegt die SO.-Ecke der Insel Misool. Hier befindet sich an der Südküste ein Dorf Lilintá. Schon bei der Anfahrt bot sich ein mir für die Molukken ungewohnter Anblick. Rings herum ein unglaubliches Gewirr von Inseln und Klippen, und überall weithin leuchtende Aufschlüsse. Sonst fährt man Stunden und Stunden lang an Inseln vorbei, ohne eine Spur nackten Gesteins zu erblicken, trocken gelegte Korallenriffe ausgenommen. Hier ist eine erdrückende Ueberfülle. Rudert man mit dem Flachboot dicht an die Küste heran, so sieht man sich erstaunt jäh abstürzenden, ja selbst weit überhängenden Kalkwänden gegenüber. Hoch aufragend und fast völlig vegetationslos, haben sie mich stets von Neuem an die Dolomite von Südtirol erinnert. Unsere geographischen und geologischen Kenntnisse von Misool und Umgegend waren bisher gerade so gering wie die von Taliabo und Mangoli. Allerdings, dicht SW. vor Lilintá lagern 5 Klippen, und hier hat die Siboga-Expedition, nach Angaben des Herrn Verbeek, wenige Fossilien gesammelt. Die Mittheilungen klangen nicht gerade ermuthigend. Auch ich habe diese Klippen besucht, war aber, trotz meiner geringen Erwartungen, sehr enttäuscht. Denn ich fand in den dichten, gelblichen und hellgrauen Kalken und in den zwischengelagerten Kalkschiefern nur schlecht erhaltene Pelecypoden und schwer heraus zu schlagende Belemniten. Das lohnte die weite Reise bis in die Nähe von Neu-Guinea sicherlich nicht. Aber es sollte ganz anders kommen. Die Gegend von Lilintá ist geologisch und paläontologisch eines der dankbarsten Gebiete von allen, die ich je gesehen habe. Eingehende Angaben würden, ohne die später zu veröffentlichende Karte, unverständlich sein. Deshalb beschränke ich mich jetzt darauf, die aufgefundene Schichtenfolge von oben nach unten mitzutheilen. Bemerkt sei noch, dass alle gesammelten Fossilien „anstehend“ sind. Bei meinen zahlreichen Excursionen in dieser Gegend habe ich nicht einen einzigen Bach gesehen. Jeder Flusstransport ist also ausgeschlossen.

1. Kalke von Demu mit Pelecypoden und Belemniten. „Demu" heissen bei den Eingeborenen jene 5 Klippen SW. Lilintá.

2. Die Schieferthone der Sula-Inseln. Das Gestein ist völlig dasselbe. Ferner wie dort zahllose Inoceramen, Belemniten und Ammoniten. Alle anderen Thierkreise treten auch hier ganz zurück.

3. Dolomite, in denen ich keine Fossilien gefunden habe.

4. Eine Gesteinsfolge, die petrographisch durchaus den Breisgauer *Sowerbyi*-Schichten gleicht. Es sind pelzige, hellgraue Kalke; gelbe Kalke, ganz mit Trümmern von Fossilien erfüllt; mausgraue Sandkalke; Thone. Es finden sich kleine Brachiopoden, Alectryonien, kleine und grosse, glatte Pectiniden, kleine Limen, *Ctenostreon, Nautilus.* Das Alles erinnerte mich lebhaft an unsere *Sowerbyi*-Kalke. Dazu kommen Belemniten mit Bauchfurche und Ammoniten, vielleicht *Hammatoceras.*

5. Schwarze, blättrige Mergelschiefer, dazwischen Kalkbänke. Die Kalkschiefer führen Belemniten und zahllose, meist schlecht erhaltene Harpoceraten.

6. Dunkelgraue Kalke und Kalkmergel. Neben schlechten Crinoiden, Pelecypoden und Gastropoden fand ich zahllose, vortrefflich erhaltene Athyriden-Formen. Die Spiralkegel sind zuweilen auf's Deutlichste zu beobachten.

7. Ein Gestein, das durchaus unserem Buntsandstein gleicht, ohne Fossilien.

8. Schwarzgraue Thonschiefer von sehr altem Habitus. Man beobachtet griffelförmige Absonderung. Auch zeigen die Schiefer zahllose Risse und Sprünge, die vielfach senkrecht zu einander verlaufen. Die Schiefer sind zuweilen ganz zerknittert und machen überhaupt einen sehr „gequälten" Eindruck.

Die Schichten No. 4, 6 und 7 liegen am Festland mehrfach im Profil neben einander, so dass hier jedenfalls Verwerfungen vorhanden sind. Die Schichten No. 5 habe ich überhaupt nicht im Profil, sondern abseits auf einer Insel gefunden. Ebenso verhält es sich mit weissen Kalken, die voll von Foraminiferen stecken. Letztere dürften — Irrthum vorbehalten — Fusulinen sein. Doch, wie bemerkt, habe ich diesen „Fusulinenkalk" nicht in dem fortlaufenden Profil am Festlande nachweisen können. Es dürfte das ebenfalls auf Verwerfungen zurückzuführen sein. Damit schliesse ich diese vorläufigen Mittheilungen. In Europa werde ich Alles ausführlich darstellen.

Gestatten Sie mir nur noch einige kurze Bemerkungen über Korallenbildungen.

Man liest, dass die obere Grenze lebender Korallenthiere sich bis zu ungefähr 15 cm über dem Niveau der Ebbe befindet.

Nach meinen Beobachtungen reicht diese Grenze bis über 35 cm. Ferner sieht man hier überall die viel bewunderten und oft geschilderten Seegärten. Es ist leicht, in diesen ganze Ladungen herrlicher, lebender Korallenstöcke zu sammeln. Gewisse Stöcke enthalten ein ganzes Aquarium von Thieren: Ophiuren, Asteriden, Echiniden, Pelecypoden, Gastropoden, Krebse, Alles in reicher Menge. Mich erinnerte das lebhaft an die Nester von Fossilien in den Korallenkalken von Kelheim und Stramberg. Ich zweifle nicht, dass derartige „Nester" ursprünglich Korallenstöcke waren. Ferner sieht man an fast allen Inseln, die ich hier besucht habe, Saumriffe. In ihnen findet man in der Regel Kanäle. Diese Einschartungen werden einfach durch die Strömungen offen gehalten. Bei Fluth strömt das Wasser nach der Innenseite über, bei Ebbe fliesst es durch jene Rinnen wieder nach aussen ab. Die Beobachtung ist nicht neu. Aber selbst in neuesten Werken findet man, dass die Rinnen in den Atollen auf Bäche der ehemals im Atoll vorhandenen Insel hindeuten. Nach dem Obigen halte ich diese Ansicht für sehr anfechtbar. Ein weiterer Punkt betrifft die trocken gelegten Riffe. Ich sah solche zuerst bei Ngawi in Mittel-Java, als ich den Fundpunkt des *Pithecanthropus erectus* besuchte. Später habe ich sie in den Molukken an vielen Punkten wiedergefunden. Immer von Neuem staunte ich über die grosse Aehnlichkeit dieser jungen und z. B. der jurassischen Korallenriffe. Es ist eine wichtige Frage, auf welchem Untergrunde sich die Korallenstöcke zuerst ansiedelten. Diese Frage kann man zu Hause ebenso gut studiren, wie auf Ambon oder auf Taliabo. Aber noch einen letzten Punkt möchte ich hervorheben. Es wird heute wohl meist zugegeben, dass Darwin und Dana bei der Korallenfrage ein viel zu grosses Gewicht auf die „Senkung" gelegt haben. Hier in den Molukken, wenigstens bis ca. 128° östl. Länge, haben wir ein grosses, typisches „Hebungs"-Gebiet. Und doch finden wir überall Saumriffe. Aber entfernt von jeder Literatur begreife ich überhaupt nicht, wie man diese Riffe an sich und im Allgemeinen mit Hebungen und Senkungen in Verbindung bringen konnte. Man liest in unseren Handbüchern, dass es sich darum handle, die Entstehungsweise der Korallenriffe zu erklären. In dieser weiten Fassung halte ich das für unrichtig. Saumriffe wenigstens bieten in ihrer Entstehung nichts Räthselhaftes, ja nicht einmal etwas Auffallendes. Sie unterscheiden sich darin weder von einer *Lithothamnium*-, noch von einer Austern-Bank, noch von einem Hippuriten-Riff oder ähnlichen Bildungen. Riffbildende Korallen siedeln sich überall da an, wo die erforderlichen Bedingungen gegeben sind, und zu letzteren gehört weder Hebung noch Senkung. Anders liegt die

Sache bei der Entstehung von Wallriffen und Atollen. Ich bin solchen in den Molukken noch nicht begegnet. Vielleicht steht das in ursächlichem Zusammenhang mit der hier überall zu beobachtenden, negativen Strandverschiebung. Aber ich will meine Ansicht über Wallriffe und Atoll zurückhalten, bis ich diese Erscheinungsformen genauer kennen gelernt habe.

---

3. Ueber Einlagerungen von Kohle im Taunusquarzit.

Von Herrn F. Henrich in Wiesbaden.

Wiesbaden, den 11. Februar 1901.

Wie bekannt, treten Steinkohle und Anthracit in den devonischen Schichten überhaupt nur in wenig mächtigen Flötzen und Nestern auf.

In dem unterdevonischen Taunusquarzit bei Wiesbaden sind bisher Pflanzen oder Pflanzenreste nicht beobachtet worden. In den quarzigen Ausscheidungen des grauen Taunusphyllits soll einmal Graphit angetroffen worden sein. Bei Breckenheim kommt, im grauen Taunusphyllit eingelagert, Alaunschiefer in Form eines schwarzen, anthracitischen, dünnspaltigen Thonschiefers vor, der von Eisenkies durchsetzt ist. In einem Schurfe, 120 m von diesem Vorkommen fanden sich vereinzelte Schnüre eines stark glänzenden Minerals, das C. Koch [1]) für reinen Graphit hielt. Da der Schurfschacht zugeworfen wurde, noch ehe Koch das Vorkommen an Ort und Stelle beobachten konnte, war eine Verfolgung und genaue Untersuchung des Minerals nicht möglich.

Vor einiger Zeit fand ich in dem, aus dem Wasserstollen in der Nähe der Fasanerie bei Wiesbaden geförderten Material ein ähnliches schwarzes, stark metallisch glänzendes Mineral, das flötzartige Einlagerungen im Taunusquarzit bildet.

Nimmt man die geol. Specialkarte von Preussen, Blatt Platte zur Hand, so findet man in der äussersten südwestlichen Ecke die Fasanerie eingezeichnet. Etwa 1 km thalaufwärts von ihr ist der Ansitzpunkt des Wasserstollens, der in h. $10^3/_8$ das Taunusgestein dnrchbricht und ungefähr senkrecht zu dem südlichsten Quarzitzuge steht. In diesem letzteren, oder einem Ausläufer desselben, finden sich die Einlagerungen.

Der Quarzit ist grauweiss, fein- bis grobkörnig, schiefrig. Hier und da bemerkt man in ihm mit der Lupe kleine, stark glänzende, schwarze Blättchen, die man im ersten Augenblick für

---

[1]) Blatt Hochheim. Erläut. z. geol. Specialkarte v. Preussen, S. 6.

Glimmer zu halten geneigt ist. Andere sind so tief metallisch glänzend, dass sie an Graphit erinnern.

Pulverisirt man den Quarzit, so ist die Farbe des Pulvers dunkler als die des Quarzits. Das bei 100° getrocknete Pulver verliert beim Glühen 2 — 3 pCt. an Gewicht und wird heller. Mischt man es mit Kupferoxyd, glüht und leitet das sich entwickelnde Gas in Kalkwasser, so entsteht ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk, woraus hervorgeht, dass der Quarzit kohlenstoffhaltig ist und dass die erwähnten stark glänzenden, schwarzen Blättchen Kohle sind.

Das bestätigt auch der mikroskopische Befund. Im Dünnschliff treten die farblosen, oder schwach gefärbten, durchsichtigen, Bläschen führenden, lebhaft polarisirenden Quarzkörner stark hervor. Das sie verkittende Bindemittel ist dunkel, und überall bemerkt man kleine, schwarze Blättchen — oft fetzenartig zerrissen durch den Schliff — einer nicht polarisirenden Substanz eingestreut, und diese Substanz ist Kohle; sie ist es, die mit Kupferoxyd geglüht Kohlendioxyd liefert und die dunklere Färbung des Quarzitpulvers bewirkt.

Die Analyse des Quarzits, in dem die kohligen Einlagerungen vorkommen, ergab:

SiO_2 . . .	86,9	
Fe_2O_3 . .	1,4	
Al_2O_3 . . .	6,2	
MgO . . .	0,4	
Na_2O . . .	0,5	
K_2O . . .	2,9	
Glühverlust .	2,4	(Kohle)
	100,7	

Aus der Analyse ersieht man sofort, dass dieser Quarzit seinen Namen mit Unrecht führt, denn das die Quarzkörner verkittende Bindemittel ist nicht Kieselsäure, sondern ein Silicat von Eisen, Aluminium, Kalium und Natrium. Daher liegt ein kohlehaltiger Sandstein vor, der flötzartige Einlagerungen von Kohle führt.

Die Kohle selbst ist auf der Absonderungsfläche stark metallisch glänzend, spiegelnd und zeigt bisweilen Anlauffarben, die von Eisenhydroxyd herrühren.

Der Spiegel erinnert an Rutschflächen. Schabt man ihn ab, so ist die darunter befindliche Kohle matt. Nicht auf jeder Absonderungsfläche tritt der starke, metallähnliche Glanz hervor. Die Kohle bildet papierdünne, aber auch 1 — 2 mm dicke Einlagerungen. In einem 1 cm dicken Handstück zählte ich fünf solcher Einlagerungen, von denen einige zusammenlaufen und sich verstärken.

Pflanzenabdrücke sind nicht gefunden worden. Beim Anhauchen der Kohle macht sich der Thongeruch bemerkbar.

Was die Kohle vor Allem auszeichnet, das ist ihr hoher Aschengehalt von 75—80 pCt.

Etwas Auffallendes zeigt die Asche nicht. Sie ist gelblich gefärbt und braust mit Salzsäure nicht auf, ist mithin frei von Carbonaten.

SiO_2 . . .	53,8
Fe_2O_3 . .	18,8
Al_2O_3 . .	22,5
Na_2O } K_2O } . .	4,9
	100,3

K_2O u. Na_2O nur qual. nachgewiesen.

Wie die vorstehende Analyse lehrt, besteht sie zum grössten Theil aus Thonerde-Eisensilicaten. Die Asche der gewöhnlichen Steinkohlen und Anthracite enthält dieselben Bestandtheile, bisweilen nahezu in demselben Verhältniss.[1])

Die Härte, 2 etwa, stimmt mit der der gewöhnlichen Kohle überein.

Das specifische Gewicht, mit einem 0,07 gr schweren Stückchen bestimmt, ergab sich zu 1,914. Beim späteren Zerreiben dieses Stückchens machte sich ein Quarzkörnchen bemerkbar, durch das das spec. Gewicht zu hoch gefunden wurde.

Um den Schwefelgehalt zu ermitteln, wurde die fein zerriebene Substanz in der bekannten Weise in einer Kochflasche mit einer Kaliumbichromatlösung und Salpetersäure erhitzt. Von Zeit zu Zeit wurde Salpetersäure zugesetzt, bis die schwarze Farbe der Kohle verschwunden war, filtrirt und das Filtrat mit Chlorbarium gefällt. Der Schwefelgehalt ergab sich zu 0,084 pCt. Der der gewöhnlichen Kohle schwankt zwischen 0—6 pCt., im Durchschnitt ist er auf 1,2 pCt. anzuschlagen.

Es erhebt sich nun die Frage, liegt Steinkohle oder Anthracit vor.

Nachdem die Prüfung auf Stickstoff nach LASSAIGNE die Anwesenheit dieses Elementes dargethan hatte, musste die Entscheidung, ob Steinkohle oder Anthracit, der quantitativen Bestimmung von C, H und N vorbehalten bleiben.

Es wurden zur Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs 3 Verbrennungen vorgenommen. Jedesmal wurde die Sub-

[1]) Vergl. FLECK u. HARTIG, Statistik und Technik der Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder, oder MUCK, Chemie der Steinkohlen, 2. Aufl., S. 98.

stanz mit einer Mischung von 10 Theilen CrO_4Pb und 1 Theil $K_2Cr_2O_7$ verbrannt, zweimal im Bayonettrohr, einmal im offenen Rohr. Im Bayonettrohr wurde körniges CrO_4Pb vorgelegt, im offenen Rohr CuO.

Die zur Analyse verwendete Substanz wurde mit einem Messer vorsichtig von einem Handstück abgeschabt, sehr fein zerrieben und stundenlang bei 104^0 getrocknet. Mit der so vorbereiteten Substanz sind die folgenden 5 Bestimmungen gemacht worden.

1. 0,1979 gr Substanz lieferten, im Bayonettrohr verbrannt, 0,1164 gr CO_2 und 0,0144 gr H_2O, woraus 16,04 pCt. C und 0,816 pCt. H sich ergeben.
   Das Wasser im Chlorcalciumrohr war ein wenig trübe und schmutzig, wahrscheinlich von mitgerissenen Gummistückchen, daher ist der Wasserstoff ein wenig zu hoch gefunden worden.
2. 0,1909 gr Substanz, im Bayonettrohr verbrannt, lieferten 0,1126 gr CO_2 und 0,0132 gr H_2O, woraus C = 16,09 pCt. und H = 0,775 pCt.
3. 0,1911 gr Substanz, im offenen Rohr verbrannt, lieferten 0,1110 gr CO_2 und 0,0133 gr H_2O, woraus C = 15,84 pCt. und H = 0,78 pCt.
4. Stickstoffbestimmung mit CuO
   0,304 gr Substanz lieferten 0,7 cc Stickstoff bei 746 mm und 19^0.
   Daraus ergiebt sich der Stickstoffgehalt zu 0,26 pCt.
5. Aschenbestimmung:
   0,3025 gr Substanz hinterliessen nach längerem Glühen an der Luft, zuletzt vor dem Gebläse, 0,2414 gr Asche, woraus sich der Aschengehalt auf 79,8 pCt. berechnet.

Scheiden wir die Wasserstoff-Bestimmung 1. aus, weil das Wasser trübe war, ebenso die Kohlenstoff-Bestimmung 3., weil nach der Erfahrung der Kohlenstoffgehalt bei der Verbrennung mit CrO_4Pb im Bayonettrohr genauer ausfällt als im offenen Rohr, so ist folgendes das Resultat:

Die Kohle enthält 16,07 pCt. C, 0,78 pCt. H, 0,26 pCt. N, 0,08 pCt. S. und 79,8 pCt. Asche.

Die aschenfreie Substanz enthält daher

79,6	C
3,9	H
1,3	N
0,4	S
14,9	O

Die im devonischen Taunusquarzit aufgefundene Kohle ist daher als Steinkohle anzusprechen.

Da die Steinkohle unzweifelhaft aus Pflanzen entstanden ist, so sind damit die ersten Pflanzenreste in diesem Gestein nachgewiesen. Da sie ebenso unzweifelhaft unter Wasser gebildet worden ist, so muss auch der Taunusquarzit unter Wasser abgesetzt worden sein.

Ob aber die Pflanzen, die das Material zu dieser Steinkohle lieferten, an Ort und Stelle gewachsen, oder angeschwemmt worden sind, das lässt sich zunächst nicht entscheiden.

---

4. Ueber junge Hebungen von vollen Seebecken.

Von Herrn Carl Ochsenius.

Marburg, den 15. Februar 1901.

In meinem 1. Aufsatz: Ueber das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden in dieser Zeitschr. Bd. XXXVIII, 1886, S. 767 führte ich den Baikalsee als Fall von Hebung und Isolirung, ähnlich der des Titicacasees an und berief mich dabei auf die Existenz von Robben in dem benachbarten kleinen Süsswassersee Oron als Beweis für den früheren Zusammenhang des Baikals mit dem Nordmeere und der späteren Isolirung des Baikalbeckens durch Hebungen.

Der in archäischem Gebiete liegende grösste Süsswassersee der Alten Welt ist nach Klöden stellenweise 3710 m tief, an 600 km lang und 30 — 90 km breit, d. h. dreimal so gross wie der nur wenig über 200 m tiefe Titicaca, kann also in seinem Grunde noch viel Neues bergen. Es stellt sich jetzt heraus, dass er wirklich ein seit langer Zeit abgeschnittener und allmählich ausgesüsster Meeresarm ist; es haben sich nämlich zahlreiche Meeresbewohner an die Aussüssung gewöhnt und in ihm erhalten. Ausser den von Humboldt im Kosmos erwähnten Seehunden besitzt der Baikal (wie in der Rundschau des Prometheus, 1901, S. 303 berichtet wird) die einem fliegenden Fisch ähnliche Glomynka *(Callionymus baical)* und andere Repräsentanten von Thierklassen, deren Verwandte im Meere leben. W. Dybowski hatte den See schon früher wissenschaftlich untersucht und ihn für einen Relictensee angesprochen, weil er u. a. einen Schwamm *(Lubomirskia baicalensis)* antraf, dessen Stammform noch jetzt im Behringsmeer vorkommt. Im letzten Frühjahr hat Dybowski nun

weitere Funde gemacht, die keinen Zweifel mehr an dem ehemaligen Meerescharakter des Baikals lassen. Er fing eine Anzahl *Trochophora*-Larven und eine neue Nacktkiemerschnecke *(Ancylodoris baicalensis)*, Thierformen, die niemals im Süsswasser beobachtet wurden und sich hier nur durch langsame Gewöhnung an das seines Salzgehaltes beraubte Wasser erhalten konnten.

An der Hebung des Baikalgebietes auf seine gegenwärtige Höhe von 4—500 m vom dermaligen Meeresstrande ist also nicht zu zweifeln. Seine Umgegend bildet das Centrum des innerasiatischen Erschütterungskreises und hat Erdbeben in starkem Maassstabe 1883 erlitten.

---

5. Ueber die Foraminiferen des grünen Tuffes von St. Giovanni Ilarione (im Vicentinischen).

Von Herrn Rich. Joh. Schubert.

Wien, den 22. Februar 1901.

Die grünen Tuffe aus dem Val Ciupi bei St. Giovanni Ilarione (Prov. Vicenza) sind bereits seit langer Zeit als reich an Fossilien bekannt. Den höheren Thiergruppen wurden auch bereits z. Th. ausführliche Monographien gewidmet. Von den Foraminiferen wurden bisher nur die Nummuliten, Orbitoiden s. l. und z. Th. Alveolinen untersucht, denen allerdings auch eine grössere stratigraphische Bedeutung zukommt als den niederen Foraminiferen. Doch sind gerade diese aus dem süd- und nordalpinen, ungarischen und karpathischen jüngeren Alttertiär bekannt (durch die Arbeiten von Gümbel, Hantken, Uhlig, Rzehak, Grzybowski, Egger, Liebus, sowie des Autors), so dass es nicht ohne Interesse ist, auch die eines wohl allgemein als mitteleocän angenommenen Horizontes kennen zu lernen.

Zwar erwähnt Hantken[1], er könne, „gestützt auf die Resultate zahlreicher Untersuchungen von aus älteren eocänen Schichten stammendem Materiale, mit Sicherheit annehmen, dass sich die Foraminiferenfauna der unter den Priabona-Schichten liegenden Ablagerungen wesentlich unterscheidet von der Foraminiferenfauna der *Clavulina Szabói*-Schichten"; auch Liebus spricht in seiner Arbeit über die Foraminiferenfauna der Bryozoenschichten von Priabona[2]) die gleiche Ansicht aus, doch existirt meines

---

[1]) Verh. k. k. geol. R.-A., 1884, S. 386.
[2]) N. Jahrb. f. Min., 1901.

Wissens keine Publication über eine mittel- oder gar untereocäne Foraminiferenfauna des südalpinen, ungarischen und karpathischen Alttertiärs (abgesehen von Angaben über Nummuliten, Orbitoiden s. l., Alveolinen, Orbitoliten und Operculinen, unter denen in erster Linie OPPENHEIM's „Ueber die Nummuliten des venetianischen Tertiärs" hervorzuheben ist).

Als ich im August 1899 St. Giovanni Ilarione besuchte, brachte ich aus dem Val Ciupi[1]) von der u. a. von MUNIER-CHALMAS[2]) beschriebenen Stelle eine grössere Probe grünen Tuffes mit, und eine Untersuchung des geschlämmten Materiales ergab, dass der Tuff nebst zahlreichen Gastropoden, Korallen, Nummulitiden etc. auch eine wenngleich nicht sehr formenreiche Gesellschaft niederer Foraminiferen beherbergt.

Sind die Tuffe von St. Giovanni Ilarione schon durch die höhere Fauna, vor Allem die Nummuliten als in Küstennähe abgesetzt gekennzeichnet, so befindet sich damit auch der Charakter der niederen Foraminiferen völlig im Einklang. Die Hauptmasse der Formen bilden Rotalideen, daneben sind, wenigstens an Arten, noch die Miliolideen etwas reichlicher vertreten. Von Nodosariden fand ich nur Bruchstücke, Cristellarien und Textularien nur in spärlichen Arten und Stücken, ausserdem vereinzelte Vertreter einiger anderer Geschlechter wie *Ramulina, Globigerina, Peneroplis*.

Von den in Nachstehendem angeführten Arten ist aus den nächst jüngeren bartonisch-ligurischen Schichten eine auffallend geringe Zahl bekannt, was in erster Linie in einer faciellen Verschiedenheit der Schichten vom Val Ciupi seine Begründung hat. Es wäre bei der bekannten Langlebigkeit der Foraminiferen sonst unmöglich, dass zwei im Alter verhältnissmässig nur so wenig verschiedene Faunen wie die vom Val Ciupi und etwa die des Ofener Mergels eine so geringe Anzahl von Arten gemeinsam hätten, zumal ein weitaus grösserer Procentsatz der im Folgenden zu besprechenden Fauna sich noch in den gegenwärtigen Meeren vorfindet.

Nahestehend, offenbar weil sie unter ähnlichen physikalischen Bedingungen lebte, ist u. a. die von UHLIG[3]) aus dem karpathischen Alttertiär (von Wola lužanska) beschriebene Fauna. Die häufigsten Arten, *Rotalia calcar* D'ORB. und *Pulvinulina rotula* KAUFMANN, sind beiden Faunen gemeinsam, ausserdem *Pulvinu-*

[1]) Ich schreibe Ciupi, nachdem meiner Erfahrung nach dieser Name und nicht Ciupio in Ilarione gebraucht wird.

[2]) Etude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin, Paris 1891, S. 50.

[3]) Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1886.

lina concentrica J. u. P., *Pulv. bimammata* GÜMB., *Cristellaria alato-limbata* GÜMB. und einige andere Arten sind karpathischen Formen nahe verwandt. Ungefähr die Hälfte der im Val Ciupi gefundenen Arten sind nach TERQUEM[1]) auch im Mitteleocän der Umgebung von Paris nachgewiesen.

Obgleich nur wenige der niederen Foraminiferen des vicentiner Mitteleocäns nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss als abgestorben betrachtet werden können (z. B. *Pulvinulina rotula, Pulv. bimammata*), ist, wie bereits erwähnt, der Unterschied zwischen der mitteleocänen Fauna und derjenigen der sog. *Clavulina-Szabói*-Schichten ein auffallender.

Bekanntlich hat es nicht an Stimmen gefehlt, welche ernstlich davor warnten, den Foraminiferen eine allzugrosse stratigraphische Bedeutung beizulegen und speciell die Bedeutung der *Clavulina-Szabói*-Fauna in Zweifel zogen.

Einzelne Foraminiferen als Leitfossilien zu benutzen, ist wohl meist unthunlich. Wenn sich jedoch an räumlich weit getrennten Orten eine und dieselbe Fauna findet, unter welcher sich reichlich Nummuliten befinden (z. B. die Fauna des Ofener Mergels und Kleinzeller Tegels), die noch nie in älteren als obereocänen Schichten gefunden wurden, so ist es doch durchaus nicht gewagt, diese Fauna auch stets als jünger als mitteleocän anzusehen.

Allerdings scheint es mir sicher, dass eine unter- oder mitteleocäne Foraminiferenfauna, die in faciell dem Ofener Mergel gleichen Sedimenten enthalten wäre, mit den letzteren eine viel nähere Verwandtschaft, wenn nicht wesentliche Gleichheit, als die der Tuffe vom Val Ciupi besitzen würden, doch könnten wir wohl dann mit Sicherheit darauf rechnen, nicht *Nummulites striata, N. Madarászi, N. budensis, N. Boucheri* u. s. w., sondern Nummuliten aus der Gruppe der *planulata* oder der Hauptnummulitenfauna darin zu finden.

Von den niederen Foraminiferen konnte ich bisher im grünen Tuffe des Val Ciupi folgende Formen nachweisen:

Nodosaria (Dentalina) consobrina D'ORB.
Ramulina laevis JONES.
Cristellaria alato-limbata GÜMB.
— aff. *crepidula* F. u. M.
Textularia cf. *minuta* TERQ.
— *sagittula* DEFR.
Rotalia calcar D'ORB.

[1]) Mém. soc. géol. France.

Rotalia papillosa var. *tuberculata* m.
Pulvinulina concentrica J. u. P.
— *rotula* Kaufm.
— — var. *spinata* m.
— *bimammata* Gümb.
Anomalina grosserugosa Gümb.
Discorbina opercularis d'Orb.
Peneroplis pertusus var. *arietina* Batsch.
Miliolina plana d'Orb.
— *hemisphaerica* Terq.
— *angularis* d'Orb.
— *gibba* d'Orb.
— *trigonula* Lam.
— cf. *rostrata* Terq.
Globigerina bulloides var. *triloba* Rss.

Ausserdem sind häufig Orthophragminen, Alveolinen, Operculinen und besonders Nummuliten. Von diesen führt Oppenheim [1]) von hier an:

Nummulites complanata Lam.
— *perforata* Defr.
— *lucasana* Defr.
— *Tchihatcheffi* d'Arch.
— *Sismondai* d'Arch.
— *spira* de Roissy.
— *subspira de la* Harpe.

Munier-Chalmas erwähnt in seiner „Étude" [2]) von dieser Localität:

Nummulites perforata Defr. (non d'Orb.)
— *complanata* Lam. (non d'Orb)
— *Murchisoni* Brun.
— *spira* Roissy.

Die meisten dieser Arten fand auch ich dortselbst, jedenfalls genügt diese Liste der letzteren, um die Zugehörigkeit dieser Fauna zur zweiten Nummulitenfauna Oppenheim's, zur Haupt-Nummulitenkalkfauna, zu erweisen.

---

[1]) Ueber die Nummuliten der venetianischen Tertiärs, Berlin 1894, S. 6, 7.
[2]) Étude, S. 51.

Besprechung der einzelnen Formen.

Nodosaria Lam.

Die hierher gehörigen Reste sind sehr spärlich, überdies ungünstig erhalten, nur in Bruchstücken. Mit einiger Sicherheit lässt sich das Vorhandensein von *Nodosaria (Dentalina) consobrina* d'Orb. feststellen. Es sind ähnliche Stücke, wie sie auch im galizischen Alttertiär von Grzybowski als *D. indifferens* Reuss und *D. laticollis* Grzyb. abgebildet wurden.


Figur 1.

Ramulina Jones.

Ein einziges Exemplar, das eine völlig glatte Oberfläche besitzt. Dieser Eigenschaft sowie der sonstigen Beschaffenheit nach gehört dieses Stück (Fig. 1) zu *Ram. laevis* Jones. [1])

Cristellaria Lam.

An Arten, sowie Individuen arm; in meinen Proben befand sich nur

Cristellaria aff. *crepidula* F. u. M., ein Bruchstück, und

Cristellaria alato-limbata Gümb. in einigen Exemplaren. Diese entsprechen z. Th. recht gut der Gümbel'schen Beschreibung, bei einigen Stücken fehlt der Kielsaum fast ganz, meist ist der Centralkreisel gar nicht scharf abgegrenzt, so dass diese Formen sich der *Cristellaria vitrea* Seguenza nähern. Durch starke Krümmung der Septen nähern sich diese Formen auch der *Cristellaria vortex* F. u. M., die gleich der *Cristellaria orbicularis* d'Orb., beide Typen vorwiegend neogen und recent, als Nachkommen von *alato-limbata*-ähnlichen Formen anzusehen sind.

Die Mündung ist bei sämmtlichen vorgefundenen Exemplaren gestrahlt.

Cr. arcuato-striata Hantken ist mit *Cr. alato-limbata* Gümb. identisch.

Textularia Defr.

Textularia cfr. *minuta* Terq. 1 einziges schlecht erhaltenes Exemplar.

Textularia sagittula Defr. Ein nahezu vollständiges Exemplar lässt, in Glycerin aufgehellt, eine ungewöhnlich grosse Embryonalkammer erkennen, so dass es den Anschein hat, dass sie

---

[1]) Rep. Proc. Belfast, Nat. F. Cl., 1873—74. App. III, 1875, 88 [90], III, 19.

nicht primärer Natur, sondern secundärer ist, durch Resorption eines spiralen Ahnenrestes entstanden. Es wäre dann auch diese Form nicht zu *Textularia* s. str., sondern zur Untergattung *Spiroplecta* zu stellen. An anderen im Tuffe vorhandenen Bruchstücken konnte ich diesbezüglich nichts wahrnehmen.

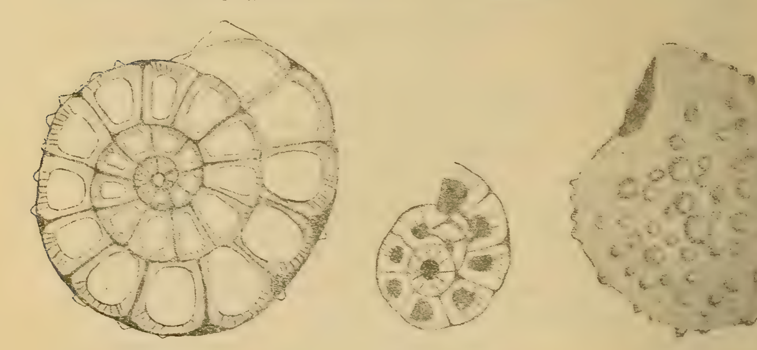
Rotalia Lam.

Die Rotalideen sind, was Individuen anbelangt, im grünen Tuffe nebst den höher organisirten Formen (Nummuliten etc.) am besten vertreten. Doch sind es nur wenige Arten, denen die zahlreichen Individuen angehören. Zur Gattung *Rotalia* Lam. gehören nur 2 Typen: *Rot. calcar* d'Orb. und eine von mir als Abart von *Rot. papillosa* Br. aufgefasste Form.

Rotalia calcar d'Orb.
(= *Rotalia armata* d'Orb.,
= *Rotalia lithothamnica* Uhlig [1]))

Häufig, doch meist nicht sehr gut erhalten, Gewinde auf der Oberseite kaum unterscheinbar.

Rotalia papillosa Brady var. *tuberculata* m.



Figur 2. Figur 3. Figur 4.
Fig. 2—4 *Rotalia papillosa* var. *tuberculata* Schub.

Häufig; Fig. 2 und 3 lassen die Zugehörigkeit dieser Form zunächst zum Genus *Rotalia* erkennen, Fig. 3 zeigt die Anfangskammern bei stärkerer Vergrösserung. Es sind beiderseits gleichmässig gebauchte Formen, 0,9 — 1,2 mm Durchmesser bei einer Dicke von 0.3—0,5 mm. Die Oberflächensculptur, welche beiderseits aus zahlreichen Höckern besteht, die gegen die Mitte besonders gross werden, weicht von den mir bekannten Arten ab; gleichwohl glaube ich bei der Variabilität von *Rot. papillosa* die vorliegende Form ohne Bedenken an diese Art anschliessen zu

[1]) Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1886, V, S. 10, 11.

können. Uebrigens sind die Zäpfchen und Zacken nur bei wenigen Exemplaren scharf erhalten, meist sind die kleineren spitzen Höcker abgerieben und dann nur mehr die grossen gegen das Centrum zu gelegenen übrig. Das Gewinde ist äusserlich kaum andeutungsweise zu sehen.

Rotalia papillosa und ihre Abart *compressiuscula* ist bisher nur recent bekannt. Fig. 4 giebt die etwas schematisirte Ansicht eines Stückes von der Unterseite.

Pulvinulina P. u. J.

Pulvinulina concentrica P. u. J.

Um die Hälfte kleiner als die von Uhlig aus dem galizischen Alttertiär beschriebene Form, sonst aber völlig übereinstimmend (Länge 0,7 mm). Sehr selten.

Pulvinulina rotula Kaufm.

Häufig, in recht typischen Exemplaren; Uebergänge zur folgenden Art, zu *P. bimammata* Gümb., fand ich keine.

Pulvinulina rotula var. *spinata* m.

Vom Typus dadurch unterschieden, dass der Randsaum in Zacken ausgezogen ist. Aeusserlich ähneln diese Formen der *Rotalia calcar* d'Orb., doch stimmen alle übrigen Merkmale mit *Pulvinulina rotula* überein, so dass eine Trennung von der mit vorkommenden *Rotalia calcar* stets mit Leichtigkeit durchführbar ist. Die stark convexe Unterseite ist bisweilen leicht granulirt.

Die Zacken sind meist theilweise abgebrochen, ihre Zahl beträgt am letzten Umgang etwa 10.

Pulvinulina bimammata Gümb.

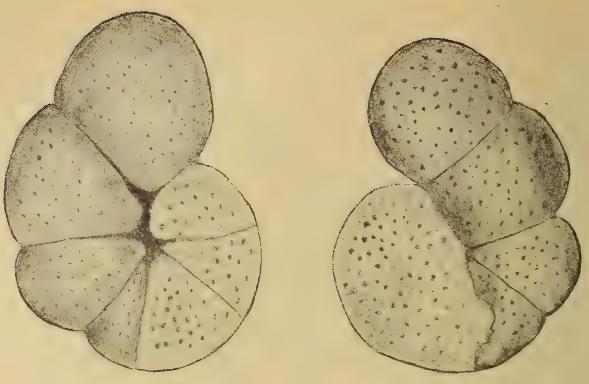
Sehr selten; wie oben erwähnt, finden sich keine Uebergänge zu *P. rotula* K.

Anomalina d'Orb.

Anomalina grosserugosa Gümb. (Fig. 5 u. 6 S. 22.)

Selten, mit den nordalpinen Exemplaren recht gut übereinstimmend. Der Rand ist gerundet, die secundäre Schalenverdickung bewirkte, dass die Nähte der Anfangskammern kaum wahrnehmbar sind, wie dies ja auch bei den karpathischen, von Uhlig beschriebenen, sowie den nordalpinen Formen der Fall ist. Die Exemplare von Wola lużanska sind auf der Spiralseite stark abgeplattet, ja vertieft, infolgedessen erscheint der Rand gekielt, was offenbar dadurch zu erklären ist, dass sie festsassen, desgleichen die von Rzehak aus dem Oligocän von Bruderndorf in Nieder-Oesterreich.[1])

[1]) Ann. k. k. nat. Hofmuseums Wien, VI, 1891, S. 9.



Figur 5. Figur 6.

Fig. 5, 6. *Anomalina grosserugosa* Gümb.

Die recenten, von Brady im Challenger-Report (t. 94, f. 4, 5) abgebildeten Exemplare, sowie diejenigen des Ofener Mergels sind von *A. grosserugosa* Gümb. meines Erachtens nicht verschieden, desgleichen dürfte *Truncatulina granosa* Hantk. kaum zu trennen sein. Allerdings sind bei diesen Formen sämmtliche Nähte des letzten Umganges vertieft, doch hängt dies, wie bereits Uhlig [1]) als möglich hinstellt, von der Stärke der secundären Verdickung ab. Ein Exemplar aus dem Val Ciupi (Fig. 5 u. 6) beweist dies ganz deutlich. Die Nähte zwischen den letzten 4 Kammern sind nämlich stark eingesenkt, der übrige Theil des allein sichtbaren letzten Umganges dagegen (offenbar secundär) verdickt, so dass die Nähte auf der einen Seite überhaupt nicht, auf der anderen Seite jedoch nur schwach sichtbar sind. Die Verdickungsmasse hebt sich durch ihre weissliche Färbung von der übrigen grün gefärbten Schale deutlich ab.

Länge des abgebildeten Exemplares 1 mm.

Discorbina d'Orb.

Discorbina opercularis d'Orb.

Eine kleine, flache Form, welche in den wesentlichen Merkmalen recht gut mit *D. opercularis* d'Orb. übereinstimmt, die bisher nur recent, aus Küstensanden, bekannt war. Bei einem Durchmesser von 0,4—0,5 mm sind 3 Umgänge vorhanden. Die ersten 3 Kammern sind ausgezeichnet gerundet, die übrigen lang und schmal; bei einem Exemplar zählte ich auf der Spiralseite im Ganzen 23 Kammern. Die Verhältnisse der Nabelseite sind

---

[1]) Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1886, S. 178.

weniger klar ersichtlich, scheinen sich jedoch nur durch den Mangel der Höcker von der im Challenger-Report t. 89, f. 8. 9 dargestellten Form zu unterscheiden.

Peneroplis MONTFORT.

Peneroplis pertusus var. *arietina* BATSCH. ein einziges Bruchstück (Spiraltheil).

Miliolina WILL.

In einigen Arten, jedoch in sehr geringer Individuenzahl:

Miliolina plana D'ORB. *Miliolina gibba* D'ORB.
— *hemisphaerica* TERQ. — *trigonula* LAM.
— *angularis* D'ORB. — cf. *rostrata* TERQ.

Ausser diesen finden sich noch Vertreter anderer Arten, die jedoch infolge des Erhaltungszustandes höchstens annäherungsweise bestimmt werden können.

Globigerina.

Globigerina bulloides. var. *triloba* Rss. Sehr selten.

---

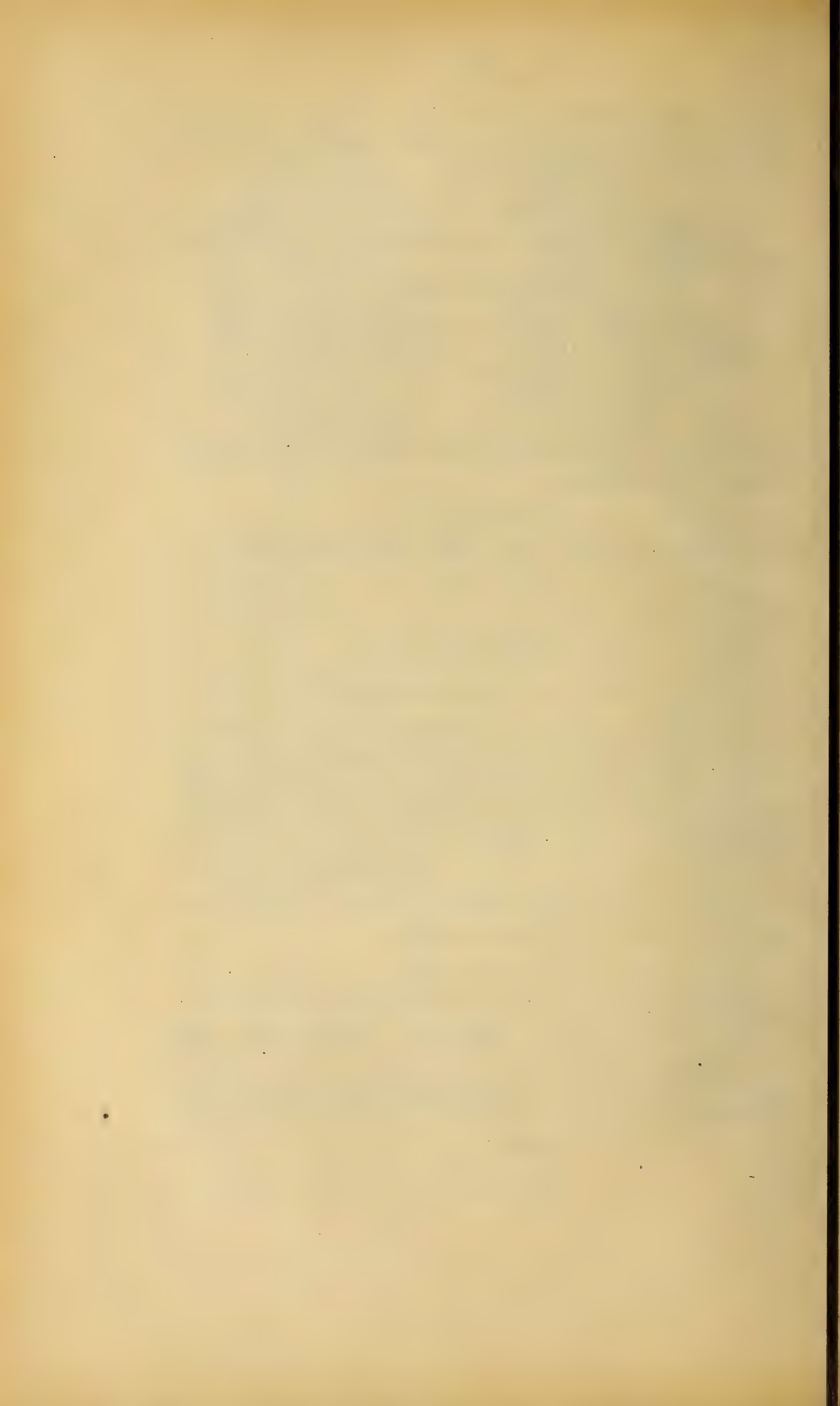
6. Berichtigung.

Von Herrn WILHELM SALOMON.

Heidelberg, den 10. März 1901.

In meinem Aufsatze „Ueber *Pseudomonotis* und *Pleuronectites*“ [1]) schlug ich für die von WAAGEN [2]) beschriebene *Pseudomonotis gigantea* den Namen *Ps. Waageni* vor, weil FOLLMANN [3]) bereits früher eine *Pseudomonotis gigantea* SCHLÜTER veröffentlicht hatte. Da mich nun Herr Dr. BEUSHAUSEN freundlicher Weise darauf aufmerksam macht, dass die FOLLMANN'sche Art nach FRECH [4]) zu *Limoptera* gehört, so ziehe ich den unnütz gewordenen Namen *Ps. Waageni* zurück.

[1]) Diese Zeitschr., 1900, S. 350, Anm. 1.
[2]) Palaeont. Ind., Ser. XIII, I. Productus Limestone Fossils, 1887, Calcutta, S. 283, t. 21 u. 22, f. 1.
[3]) Verhandl. naturh. Ver. f. Rheinland u Westfalen, 1885, XLII, S. 206, 207, t. 5, f. 8.
[4]) Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen u. den Thüring. Staaten, 1891, IX, S. 262 (64 des Sonderabdrucks).



7. Die Opferkessel des Riesengebirges sind keine Eiszeitspuren.

Von Herrn Hans Crammer.

Salzburg, den 16. Juli 1901.

Nach dem XIII. Deutschen Geologentag zu Breslau führte Prof. J. Partsch eine Excursion zu den von ihm entdeckten, unzweifelhaften Spuren localer, kleiner Vergletscherungen des Riesengebirges. Am letzten Tage der dreitägigen Wanderung, am 2. Juni 1901, wurden die Opfersteine von Agnetendorf besichtigt und von den Herren Professoren Milch-Breslau, J. Partsch-Breslau, F. Regel-Würzburg, F. Wahnschaffe-Berlin und dem Verfasser eingehend untersucht.

Der Befund war folgender: Eine niedrige, mit Wald bestandene Kuppe wird durch anstehenden, kahlen Granitit gekrönt, der ein kleines, steil abfallendes Plateau bildet. In die Plattform eingesenkt befinden sich die sogen. Opferkessel, welche vom Volke und auch von Karl Friedrich Mosch[1]) als für zu Kultzwecken künstlich hergestellte Werke, von G. Berendt[2]) aber als Gletschertöpfe angesehen werden. Die Kessel sind Vertiefungen von verschiedenen Ausmaassen und auch von abweichender Gestalt. So sahen wir runde, flachwannenförmige Vertiefungen, die bis zu 1 m Durchmesser hatten. Andere Wannen waren wieder oberflächlich unregelmässig begrenzt, aber ihr Boden zeigte bereits eine kreisförmige Rundung. Weit mehr ausgetiefte Kessel erinnerten durch ihre bedeutendere Tiefe und ihre cylindrische Gestalt an Strudellöcher, was besonders von dem in der Richtung gegen die Mädelwiese ganz am Plateaurande befindlichen 1,5 m tiefen Kessel gilt. Es wurden aber in keinem Kessel Glättungen oder spiralförmige Windungen wahrgenommen, wie sie echte Strudellöcher häufig aufweisen. Doch die rauhe Beschaffenheit der Wandungen und des Bodens spricht insofern nicht gegen die Deutung der Opferkessel als Strudellöcher, weil die Glättung möglicherweise nachträglich durch Verwitterung verloren gegangen sein kann. Ebensowenig beweist das Fehlen von Rollsteinen in den Kesseln, indem dieser Mangel erst später durch den Eingriff des Menschen geschaffen worden sein konnte. Der Umstand aber, dass jeder Kessel eine Abflussrinne besitzt, die an eine kleine Gesteinskluft gebunden und nichts als eine Erweiterung derselben ist, spricht gegen die Entstehung der Kessel durch

[1]) Das Riesengebirge, seine Thäler und Vorberge und das Isergebirge. Leipzig 1858.

[2]) Spuren einer Vergletscherung des Riesengebirges. Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. für 1891.

strudelndes Wasser. Es wäre auch ein ganz merkwürdiger Zufall, dass gerade immer dort, wo das Wasser in wirbelnde Bewegung gerieth, eine Gesteinskluft vorhanden war. — Von ganz besonderer Bedeutung ist ferner die Abhängigkeit der Kesseltiefe von der Tiefe der Abflussrinnen. Die Kesselsohle liegt nämlich im Maximum nur 1 dm unter der Rinnensohle, eine Abhängigkeit, welche bei wirklichen Strudellöchern nirgends beobachtet wurde.

Nicht selten sind zwei Kessel durch eine einem Spalt folgende kurze und schmale Rinne verbunden, und in solchem Falle ist es gänzlich ausgeschlossen, dass etwa das wenige, nur ein geringes Gefälle besitzende, aus dem ersten in der Rinne zum zweiten Kessel fliessende Wasser durch wirbelnde Bewegung diesen hätte erzeugen können. Manchmal liegen zwei Kessel so nahe beisammen, dass sie sich gegenseitig zu Zwillingskesseln verschneiden, und auch in diesem Falle ist an der Verbindungsstelle ein Spalt sichtbar. — Ausser den kleinen eben erwähnten Spalten durchziehen mehrere Meter lange, tiefe, verticale Klüfte das Gestein, deren Wände an der Oberfläche des Plateaus bis zu 1 m von einander abstehen, sich nach unten nähern und ebenso rauh wie die Kesselwandungen anfühlen. Durch solch' grosse Spalten ist mancher Kessel angeschnitten, so dass er nur mehr ungefähr zur Hälfte besteht. Die nach verschiedenen Richtungen verlaufenden Klüfte und Spalten lassen sich der Hauptsache nach in zwei auf einander nahezu rechtwinkelige Systeme einfügen. Die Gebundenheit der rinnen- und kesselförmigen Vertiefungen im Opferstein bei Agnetendorf an diese Spaltensysteme wurde erkannt, und deshalb fand die von Herrn Prof. PARTSCH schon früher ausgesprochene Anschauung, die Kessel seien keine durch Wasserwirbel erzeugten Strudellöcher, sondern Verwitterungserscheinungen, allgemeine Zustimmung.

Die Spalten bieten nämlich der Verwitterung besonders günstige Angriffspunkte. Darum schreitet nach ihnen die Zerstörung des Gesteines rascher in die Tiefe wie an der spaltenfreien Felsoberfläche, wodurch rinnenförmige Vertiefungen entstehen, aus welchen die Verwitterungsproducte entweder durch den Wind ausgeblasen, oder längs der Rinnen durch das Regenwasser ausgespült werden. An vielen Stellen der Spalten geht die Verwitterung aus einer uns noch unbekannten Ursache besonders rasch vor sich. Es entstehen dort die beschriebenen wannen- oder kesselförmigen Weitungen, die ihren Abflussrinnen nach der Tiefe jedoch nur in bescheidenem Maasse, bis zu 1 dm, voraneilen können, da, wie ich glaube, bei grösserem Höhenunterschied zwischen Kessel- und Rinnenboden das Ausblasen und Ausspülen der Verwitterungsproducte aus den Kesseln nicht mehr möglich ist,

und die auf dem Kesselboden liegen bleibenden Verwitterungsmassen das darunter liegende Gestein gegen weitere Verwitterung schützen, oder doch das Fortschreiten der letzteren verzögern. Herr Prof Milch betonte, die Auswitterung sei nicht auf eine örtlich abweichende Zusammensetzung des Gesteins zurückzuführen.

Beachtenswerth ist, dass gerade der ganz am Plateaurande liegende, schon früher erwähnte Kessel der tiefste von allen ist. Er bietet ferner besonderes Interesse, weil er, wie Prof. Wahnschaffe bemerkte, zwei Phasen seiner Entstehung annehmen lässt. Sein oberer Theil ist bis zu einer Tiefe von 0,5 m flach kesselförmig, während der untere, 1 m tiefe Theil cylindrische Gestalt und einen kleineren Durchmesser hat. Beide Formen verschneiden sich nach einer ziemlich deutlichen Kante. Die Erklärung dieses Phänomens ergiebt sich in der Weise, dass erst nach Ausbildung des oberen Theiles der Abbruch eines Felsblockes erfolgte, wodurch der Kessel hart an den Rand des Plateaus kam und nunmehr gegen das Freie hin nur durch eine jetzt noch zum Theil erhaltene schmale Wand getrennt blieb. In dieser musste sich die Abflussrinne besonders rasch vertiefen, indem wegen der geringen Dicke der Wand die von beiden Wandseiten nach dem vorhandenen Spalt fortschreitende Verwitterung den Kern der Wand bald erreichen und diese durchbrechen musste. Die beschleunigte Vertiefung der Abflussrinne ermöglichte wieder eine beschleunigte Vertiefung des Kessels, mit welcher dessen Erweiterung nicht entsprechend Schritt halten konnte.

Herr Prof. Wahnschaffe theilte mir brieflich mit, er habe am 3. Juni die von Berendt beschriebenen „Strudellöcher" auf dem Adlerfels bei Niederdorf unweit Schreiberhau besichtigt, wobei er zu der Ueberzeugung kam, auch dort handle es sich ganz um dieselbe Erscheinung wie bei Agnetendorf, nämlich um eine den Spaltensystemen des Granitits folgende Verwitterungserscheinung desselben. Ferner fand er, dass das Thal bei Schreiberhau für eine Gletscherbedeckung zur Eiszeit keinerlei Anhaltspunkt biete.

Ich kenne den Adlerfels nicht aus eigener Anschauung. Vor mir liegt aber sein anscheinend mit peinlicher Genauigkeit von Berendt [1]) aufgenommener Grundriss, dem man Folgendes entnehmen kann: In eine steilbegrenzte Felskuppe schneidet eine tiefe, erweiterte Hauptkluft vertical ein. Annähernd senkrecht darauf münden zwei zu seichteren Rinnen ausgebildete Nebenspalten. Die zahllosen Kessel sind nicht regellos über die Oberfläche vertheilt, sondern in zur Hauptkluft streng parallel verlaufenden, geraden Reihen angeordnet. Solche Reihen sind z. B.

[1]) Spuren etc.

durch die Verbindungsgeraden der Kessel XVIII und 29, XVI und 30, XX und 35, sowie I und 37 in ganz unbestreitbarer Weise bestimmt, und es drängt sich mir die Vermuthung auf, diese Reihen folgen einem der von Prof. Wahnschaffe erwähnten Spaltensysteme. Kesselreihen, die einem zweiten auf dem ersten ungefähr senkrecht stehenden Spaltensystem entsprechen dürften, lassen sich aus dem Plane, wenn auch nicht in gleicher Schärfe, aber dennoch sicher herausfinden, so z. B. die Reihen von V nach XVIII, von VI nach XX, von XII nach 27 und von XXXVIII nach 29. Stimmt diese aus der Zeichnung gewonnene Anschauung mit der Wirklichkeit überein, dann ist auch eine Erklärung für die Entstehung der Kessel an bestimmten Punkten der Spalten gegeben. Wo sich nämlich die Spalten beider Systeme schneiden, entstehen Kessel, weil dort vom Schnittpunkt aus die Verwitterung nach vier Richtungen günstige Angriffslinien findet.

Auch am Adlerfels sind ganz am Rande desselben, wie der Plan zeigt, die tiefsten nach einer Seite hin gänzlich geöffneten Kessel I, V, VII und VI zu sehen. Die Uebereinstimmung der Erscheinungen bei Agnetendorf und auf dem Adlerfels ist somit auffällig.

Von den Opfersteinen bei Agnetendorf ging ich mit Herrn Prof. Partsch und Regel zu den Opferkesseln am Kynast, wo nichts Neues oder Abweichendes gesehen wurde. Auch hier liegt der tiefste Kessel ganz am Rande des Absturzes, was schon G. Berendt erwähnt. An drei Oertlichkeiten wurden also die tiefsten Kessel unmittelbar am Rande des Felsabsturzes angetroffen. Das ist nicht mehr gut als Zufall zu betrachten und verlangt eine besondere Erklärung, welche für den Agnetendorfer Kessel durch die rasche Vertiefung der Abflussrinne in der dünnen Scheidewand und die dadurch möglich gewordene rasche Entfernung der Verwitterungsproducte aus dem Kessel bereits gegeben wurde und wohl allgemeine Giltigkeit hat.

G. Berendt sprach bekanntlich die geschilderten und alle anderen im Riesengebirge häufig vorkommenden Kessel als echte Strudellöcher, bezw. Gletschertöpfe an und zog sie als hauptsächlichsten Beweis für eine allgemeine, gewaltige Vergletscherung des Riesengebirges heran. Da aber nun die Opferkessel als Verwitterungs-Erscheinungen erkannt sind, und es ausserdem weder dem gründlichen Kenner des Riesengebirges, Herrn Prof. Partsch, noch Herrn Prof. Wahnschaffe gelang, andere Spuren einer bis in die Thäler herabreichenden ausgedehnten Vergletscherung des Riesengebirges aufzufinden, so ist der Gedanke an eine solche, wie ihn Berendt ausführte, unhaltbar geworden.

8. Notiz über Sattel- und Muldengänge in Handstücken von Quarzit aus Griqualand, Süd-Afrika.

Von Herrn F. Rinne.

Hannover, den 6. Juni 1901.

Bekanntermaassen lassen sich manche Erscheinungen der geologischen Tectonik, Faltungen in ihren verschiedenen Formen, Verwerfungen, Gangbildungen u. s. w. nicht selten in vorzüglicher Deutlichkeit an Handstücken, z. B. von Kalkstein mit wechselnder Farbe der Schichten, erläutern.

Mustergültige Demonstrationsstücke solcher Art sind auch die „Tigeraugenquarzite" aus Griqualand, Süd-Afrika, die neuerdings in grösseren Mengen in den Handel gekommen sind. Eine schöne polirte Platte dieses Vorkommens verdanke ich Herrn R. Brunnee (Voigt und Hochgesang) in Göttingen.

Sei es gestattet, hier kurz insbesondere auf die modellartige Entwickelung von sog. Sattel- und Muldengängen in den in Rede stehenden Quarziten hinzuweisen und Abbildungen derartiger Spaltenfüllungen zu geben, die bekanntermaassen beim australischen Goldbergbau[1]) Bedeutung haben.

Wie bei seitlich zusammengeschobenen und gefalteten Lagen von Papier haben sich die Schichten des Quarzits an den Umbiegungsstellen von einander abgehoben, so dass hier Hohlräume entstanden, die später durch Infiltrationen von Quarz, auch von Hornblendefäserchen ausgefüllt wurden. Ausser an den Sattel- und Muldenlinien, die von dem Gangmaterial wie von einem nach den Faltenschenkeln sich verdünnenden Polster belegt sind, haben sich im Uebrigen auch an sonstigen Abhubstellen die gleichen Infiltrationen eingestellt.

Die Erscheinungen sind besonders deutlich infolge der verschiedenen Färbung der einzelnen Lagen des Gesteins. Es wechseln gelbbraune, limonitische und schwarze, magnetitreiche dünne Schichten miteinander ab. Die Infiltrationen zeigen, sehr schön auf geschliffenen Flächen, den bekannten Tigeraugenschiller, der von feinen, limonitisch umgewandelten, ehemaligen Hornblendefasern herrührt.

---

[1]) Vergl. K. Schmeisser, Die Goldfelder Australasiens S. 64 u. f.

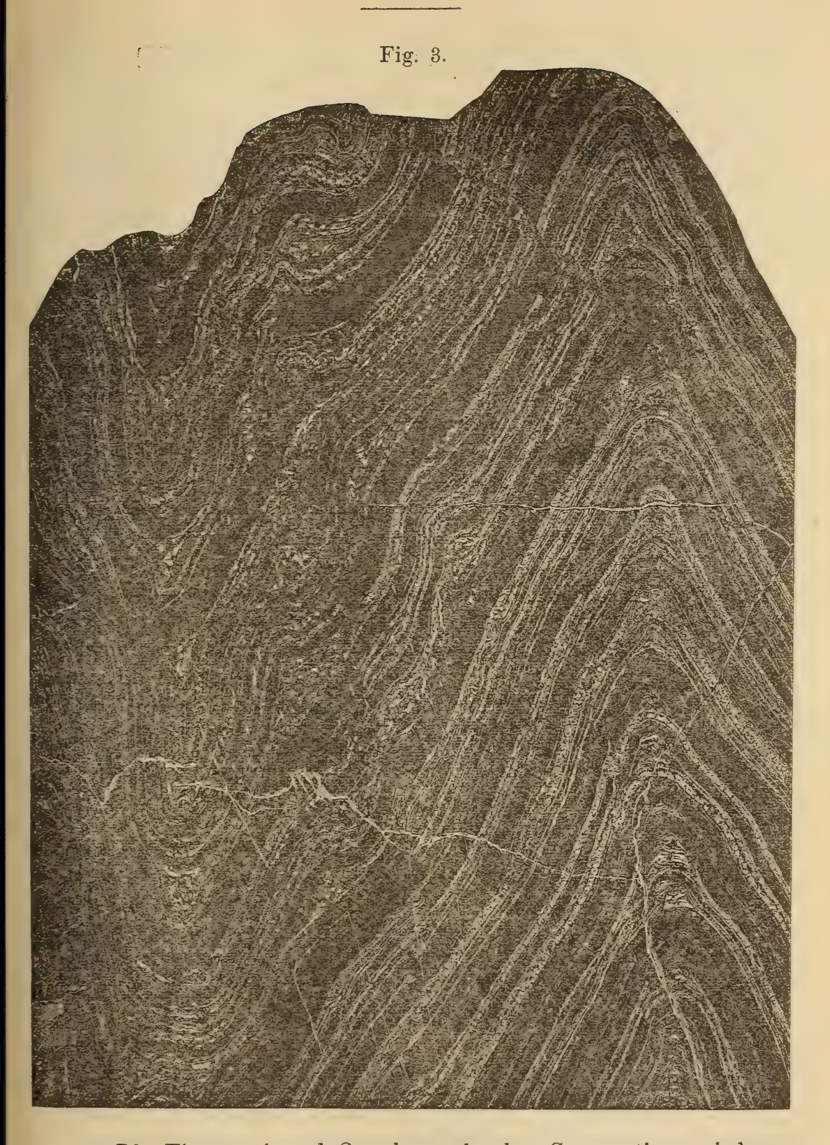
Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Die Figuren 1 und 2 geben einzelne Gangpartien wieder, wie sie sich bei schwacher Vergrösserung darstellen. In ihnen und in der Abbildung Fig. 3 sind im Uebrigen recht deutlich mannigfache nicht uninterressante Zerreissungen und Verwerfungserscheinungen zu erkennen.

9. Bemerkungen zu den von E. Althans beschriebenen muthmaasslichen Endmoränen eines Gletschers vom Rehorn-Gebirge und Kolbenkamme bei Liebau i. Schl.

Von Herrn F. Wahnschaffe.

Berlin, den 30. Juni 1901.

Im Anschluss an die am 31. Mai d Js. von Herrn Professor Dr. J. Partsch geleitete Excursion, welche nach der Tagung des XIII. deutschen Geographentages von Breslau aus nach dem Riesengebirge zur Besichtigung der Spuren seiner eiszeitlichen Vergletscherung unternommen wurde, begaben sich unter der Führung des Obengenannten die Herren Crammer, Gürich, Hassert, Milch, Regel, Finsterwalder, Gumprecht, Leonhard, Wahnschaffe nebst einigen anderen Theilnehmern von Liebau aus in die westliche Umgegend dieser Stadt. Hier beabsichtigte der Führer, auf Grund seiner im Jahre 1898 ausgeführten Nachprüfungen zu zeigen, dass die seiner Zeit von E. Althans [1]) beschriebenen muthmaasslichen Endmoränen eines vom Rehorn-Gebirge und Kolbenkamme ehemals herabkommenden Gletschers nicht aufrecht zu halten seien. Alle Theilnehmer der Excursion gelangten nach Besichtigung der Oertlichkeit und der daselbst vorhandenen Aufschlüsse zu der gleichen Ansicht.

Nach den Ausführungen von Althans sollte das westlich von Liebau gelegene Becken während der Eiszeit von einem 12,5 km langen Gletscher erfüllt gewesen sein, dessen Firnfelder am Kolbenkamm und Rehorn-Gebirge lagen und dessen Ende dicht bei Liebau durch die Endmoräne des „moränenähnlichen, etwa 30 m die Thalebene überragenden Hügelrückens des Galgenberges“ gebildet wurde. Er glaubte, die Ablagerungen einer „Kiesgrube bei dem Aussichtspavillon und nördlich davon in einem Hohlwege steil aufgerichtete Thon- und Geschiebemergel-Schichten mit kopfgrossen Geschieben von Carbon-Conglomerat“ als glaciale Gebilde ansehen zu können. Diese Auffassung beruht auf einem Irrthum. Bereits auf der geologischen Karte Beyrich's ist der südwestlich von Liebau gelegene Rücken des Galgenberges als anstehendes

[1]) Diese Zeitschr. 1896, S. 401—406.

Carbon angegeben worden. Am Südostabhange des Galgenberges befindet sich ein Aufschluss, in welchem man die festen anstehenden Schichten des Carbon-Conglomerats von einer 1,5—2 m mächtigen Decke losen Geröllmaterials überlagert sieht. Letzteres ist jedoch keine Moränenanhäufung, sondern stellt das durch Verwitterung gelockerte und am Abhange durch Herabrollen etwas angehäufte Schuttmaterial dar, welches sich unmittelbar aus den zu Tage ausgehenden Schichten gebildet hat. Es fehlen darin alle grösseren mehr oder weniger eckigen Blöcke, wie sie doch in einer Endmoräne vorhanden sein müssten. Die sich hier findenden gerundeten Gerölle, deren Umfang nur selten Kopfgrösse besitzt, kommen sämmtlich in dem anstehenden Carbon-Conglomerat vor und bestehen der Hauptsache nach aus Quarz, Lydit und Gneiss. Ganz dieselben Erscheinungen bietet die nördlich vom Pavillon des Galgenberges gelegene Kiesgrube. Der Kies besteht aus dem gelockerten Ausgehenden des Carbons und bedeckt die festen Schichten desselben hier in höchstens 1 m Mächtigkeit. Die von Althans erwähnten „steil aufgerichteten Thon- und Geschiebemergel-Schichten mit kopfgrossen Geschieben von Carbon-Conglomerat" erwiesen sich bei näherer Untersuchung als die noch in natürlicher Schichtenstellung befindlichen steil aufgerichteten Bänke des am Ausgehenden bereits etwas gelockerten und verwitterten Carbongesteins. Der Galgenberg verdankt demnach seine Gestalt nicht der endmoränenartigen Aufschüttung eines eiszeitlichen Gletschers, sondern ist als eine alte, wahrscheinlich bereits präglaciale Erosionsform des anstehenden Carbons anzusehen.

Ebensowenig aber, wie der Galgenberg die Endmoräne eines eiszeitlichen Gletschers darstellt, können die im Boberthale zwischen Buchwald und Ober-Blasdorf in einer Höhe von 485—500 m auftretenden und durch Ziegeleien aufgeschlossenen Lehme als die Grundmoränen dieses Gletschers gedeutet werden, wie dies Althans angenommen hat.

In der unteren, noch auf Liebauer Gebiet in ungefähr 494 m Höhe gelegenen Ziegeleigrube sieht man einen bräunlichen Lehm von 1,3—1,5 m Mächtigkeit aufgeschlossen, der nur wenige und meist kleinere bis zu Taubenei grosse Gerölle enthält und von einem groben Boberschotter unterlagert wird. Keines der kleinen, im Lehm eingeschlossenen Gerölle zeigt die für Grundmoränengeschiebe charakteristische Schrammung. Die grossen, bis zu 3 dcm Durchmesser besitzenden Gerölle, welche die Sohle der Grube bedecken, stammen nicht aus dem Lehm, wie Althans angenommen hat, sondern sind Gerölle des die Unterlage bildenden Boberschotters. Der Lehm aber ist als ein in postglacialer

Zeit im Ueberschwemmungsgebiete des Bobers gebildeter Auelehm anzusehen.

Die obere, in ungefähr 500 m Höhe auf Buchwalder Grund gelegene Ziegeleigrube nähert sich bereits dem stärker abgeböschten Thalgehänge. Hier treten in dem Lehm bereits zahlreichere, meist eckige und grössere Bruchstücke von festen Gesteinen des Abhanges auf, die jedoch jegliche Spuren glacialen Ursprunges entbehren, so dass dieser Lehm als eine in die Thalebene hinausreichende Gehängelehmbildung anzusehen ist.

Auf Grund dieser Feststellungen muss der eiszeitliche Bobergletscher aus der Literatur verschwinden.

---

10. Betrachtungen über die geologische Geschichte Aethiopiens.[1])

Von Herrn Ernst Stromer von Reichenbach.

München, den 20. October 1901.

Die eifrigen Kolonialbestrebungen der verschiedensten Völker in den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts haben zur Folge gehabt, dass unsere Kenntniss der Geologie des dunkelen Erdtheiles in erheblichem Maasse erweitert wurde, so dass man nun schon mit einiger Sicherheit einige der wichtigsten Fragen nach der geologischen Geschichte des alten Continentes von Aethiopien einer Besprechung unterziehen kann. Schon seit längerer Zeit ist ja bekannt, dass sich an der Ostküste von Aethiopien und in Madagaskar mariner Jura vorfindet, während diese Formation an der Westküste nirgends angetroffen wurde; die Gegensätzlichkeit, welche sich hierin zeigt, scheint nun aber nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse nicht nur in jener Epoche bestanden zu haben, ein Umstand, der für die Beurtheilung dieses Phänomens und für die geologische Geschichte des Continentes von grosser Wichtigkeit ist.

Bereits in der Karooformation erscheint nämlich diese Gegensätzlichkeit angedeutet. Hauptsächlich veranlasst durch die Verbreitung der *Glossopteris* - Flora und gestützt auf das Fehlen mariner Ablagerungen in den betreffenden Gebieten, nimmt man ja ziemlich allgemein an, dass ein gewaltiger Continent zur Perm-Triaszeit Indien, Afrika, Brasilien und wohl auch Australien umfasst habe. Nun ist aber zu betonen, dass in Süd-Afrika die Karooformation, welche diese Flora und die bekannte eigenthümliche Reptilienfauna enthält, nirgends an den atlantischen Ocean herantritt, während sie gegen den indischen direct abgebrochen erscheint[2]). Auch ist zwar vom mittleren Sambesi eine reiche Carbonflora[3]) und neuerdings aus dem mittleren Ost-Afrika *Glos-*

---

[1]) Verfasser versteht unter Aethiopien Afrika mit Ausschluss der Mittelmeerländer, also das ungefähr mit der thiergeographischen Provinz gleichen Namens zusammenfallende Gebiet.

[2]) Ed. Suess, Antlitz der Erde, 1885, I, S. 508. — A. Schenck, Petermann's Geogr. Mitth., 1888, XXXIV, t. 13.

Der Kürze halber werden, abgesehen von der neuesten Litteratur, nur leicht zugängliche Werke citirt, in welchen die übrige Litteratur angegeben ist.

[3]) Zeiller, Ann. des mines, (8), IV, 1883, S. 594.

sopteris nebst anderen permotriassischen Formen beschrieben worden[1]), nirgends aber in West-Afrika wurden ähnliche Funde gemacht, so dass die Annahme, die hier so weit verbreiteten und mächtigen Sandsteinschichten, z. B. die des Kongobeckens[2]), gehörten zur Karooformation, noch immer unbewiesen und in West-Afrika noch kein directes Anzeichen für die Existenz der Verbindung mit Brasilien entdeckt worden ist.

Wenn wir dann von dem vereinzelten Falle des Nachweises von marinem Lias in Madagaskar[3]) absehen, so finden wir, dass in der ersten der marin entwickelten mesozoischen Formationen Aethiopiens, im Jura, theils schon vom Dogger an, theils nur im Malm die Küstengebiete Ost-Afrikas und in Madagaskar und Abessynien sogar grössere Landstrecken vom Meere überfluthet wurden[4]), während in ganz West-Afrika sich nirgends eine Spur von marinem Jura findet, abgesehen von Marokko[5]), das ja seinem geologischen Bau und seiner Geschichte nach offenbar zu dem alpinen Faltensystem Südwest-Europas gehört. Auch im Neocom besteht diese Gegensätzlichkeit anscheinend noch weiter, denn dieses ist ja in Ost-Afrika, so bei Port Elisabeth, in Madagaskar[6]) und im Küstengebiete Deutsch-Ostafrikas[7]) wohl entwickelt, während es im Westen anscheinend fehlt, denn die in Kamerun gefundene marine untere Kreide gehört jüngeren Stufen an[8]). Die mittlere und obere Kreide aber ist nicht nur im Osten[9]), sondern auch an der Küste von Nieder-Guinea von Kamerun bis zum Kunene gefunden worden.[10]) An der Küste von

---

[1]) Potonié in Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas, 1900, S. 495—513.

[2]) Cornet, Ann. Soc. géol. Belgique, 1893—94, S. 193.

[3]) de Lapparent, Traité de Géologie, 1900, II, S. 1104.

[4]) de Lapparent, a. a. O. S. 1143, 1144 f. 495, S. 1178, f. 541, S. 1205, 1206 und S. 1237. — Bornhardt, a. a. O. S. 464—466 und S. 514—540.

[5]) Fritsch, Zeitschr. f. d. ges. Naturw., 1881, LIV, S. 201. — Lenz, Petermann's Geogr. Mitth., 1882, XXVIII, t. I. — Rolland, Bull. Soc. Géol. de France, (3), XIX, S. 237 ff.

[6]) de Lapparent, a. a. O. III, S. 1267.

[7]) Bornhardt, a. a. O. S. 466 und S. 540—571.

[8]) v. Kœnen, Abh. k. Ges. d. Wiss., Göttingen 1897 u. 1898. Nach einer brieflichen Mittheilung von Dr. Solger, der zahlreiche Fossilien von Kamerun bestimmte, ist dort obere Kreide.

[9]) de Lapparent, a. a. O. III, S. 1310, 1347, 1348, 1362, 1375, 1395. — Bornhardt, a. a. O. S. 467, 564—571. — Kossmat, Sitz.-Ber. Ak. Wiss., Wien 1899, S. 73 ff. — Gregory, Quart. Journ. Geol. Soc., 1900, S. 26 ff. — Choffat, Compt. rend. Acad. Sc. Paris, CXXXI, 1900, S. 1258—1260.

[10]) de Lapparent, a. a. O. S. 1310, 1347, 1362, 1375 und f. 659.

Ober-Guinea jedoch scheint sie zu fehlen, denn die von dem Verfasser geäusserte Vermuthung[1], dass die an der Togoküste auftretenden Sandsteine zu dieser Formation gehörten, hat sich zufolge einer brieflichen Information durch Herrn Bergassessor Hupfeld nicht bestätigt, ebenso scheint auch an der westlichen Grenze der Sahara entgegen früheren Annahmen[2] keine marine Kreide vorhanden zu sein.[3]

Im älteren Tertiär ist nun merkwürdiger Weise derselbe Gegensatz wie zur Jurazeit vorhanden, denn wir kennen Nummulitenschichten von verschiedenen Punkten der ganzen West- und Südküste von Madagaskar und vom Gasaland in Mosambique[4], von Lindi, Mtschinga und Kilwa im südlichen Deutsch-Ostafrika[5], von dem nördlichen Somaliland[6], der Insel Sokotra[7] und vielen Punkten der Südküste Arabiens[8], und das ägyptische Eocän ist auf beiden Seiten des Golfes von Suez und bei Kosseir nachgewiesen.[9] Ueber Eocän in West-Afrika liegen uns aber nur einige etwas unsichere Angaben betreffs der Küste vor Nieder-Guinea vor[10], abgesehen von Marokko, wo es nördlich des Atlas grössentheils in flyschartiger Ausbildung entwickelt ist.[11] Erst das Miocän und jüngere Schichten sind nicht nur in Marokko, sondern auch auf den Canarischen und Salvages-Inseln sowie auf Madeira[12],

---

[1]) Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika, 1896, S. 203.

[2]) Lenz, Petermann's Geogr. Mitth., 1882, t. I. — Rolland, a. a. O. S. 238.

[3]) Quiroga, Anal. Soc. Esp. Hist. nat. XV, 1886, S. 495 ff.; Actas Soc. Esp. Hist. nat., (2), I, 1892.

[4]) de Lapparent, a. a. O., III, S. 1437, 1454 und f. 699.

[5]) Wolff in Bornharet, a. a. O., S. 468, 572—577.

[6]) de Lapparent, a. a. O. III, S. 1454.

[7]) Kossmat, a. a. O. — Gregory, Geol. Magaz., 1899, S. 529—533.

[8]) Carter, Journ. Bombay Branch Asiat. Soc., Bombay 1852, S. 21—96.

[9]) Fraas, Diese Zeitschr., 1900, LII, S. 28, 43. — Blanckenhorn, Ebenda, S. 403 ff. Durch die letzteren Funde ist die von Rolland (a. a. O. 1891, S. 242) ausgesprochene Ansicht, dass die krystallinischen Gebirge auf beiden Seiten des Rothen Meeres einen alten, bis in das Tertiär hinein zusammenhängenden Horst darstellten, vollständig widerlegt.

[10]) Choffat et Loriol, Mém. Soc. Phys. et de l'Hist. nat. de Genève, 1888, S. 52. — O. Lenz, Verh. k. k. geol. R.-A., 1878, S. 149.

[11]) Mourlon, Bull. Acad. R. Belgique, 1870, S. 42—57. — Bleicher, Compt. rend. Acad. Sc., Paris, LXXVIII, 1874, S. 1712—1716. Bemerkenswerth ist übrigens, dass auch an der Westküste der iberischen Halbinsel, speciell in Portugal, marines Eocän zu fehlen scheint. Choffat in Le Portugal en point de vue agricole, Lisbonne, 1900, S. 30. — Nummuliten sind in West-Afrika nicht gefunden worden.

[12]) Joh. Böhm, Diese Zeitschr., 1898, S 34—39.

am Rio d'Oro[1]), an der Kongomündung[2]) und in Loanda[3]) gefunden worden, so dass sichergestellt ist, dass von dieser Zeit an das Meer den Continent auf beiden Seiten umschloss.

Eine letzte etwas anders geartete Gegensätzlichkeit der östlichen und westlichen Seite Afrikas erwähnt endlich DUPONT.[4]) Er betont nämlich, dass so wie jetzt keine Korallenriffe an der atlantischen Küste Afrikas und den vorgelagerten Inseln vorhanden sind[5]), wäre es auch im Tertiär der Fall gewesen, dies spreche für das Alter der kalten Polarströme, welche jetzt die Riffbildung verhindern. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass allerdings in Ost-Afrika recente und subfossile Riffe[6]) und auch tertiäre sehr häufig sind[7]), und dass dort auch in der Kreide und im Jura Korallen nicht selten zu sein scheinen[8]), während in West-Afrika eigentliche Riffe noch nicht gefunden sind[9]), dass aber an der Loangoküste sowohl aus dem Tertiär[10]) als aus der oberen Kreide[11]) Korallen erwähnt werden, die nach dem Charakter der Schichten, in welchen sie vorkommen, keine Einzelkorallen der Tiefsee sein dürften. Der Umstand, dass die marinen Schichten West-Afrikas im Gegensatz zu denjenigen des Ostens meist aus Sandsteinen und unreinen Kalken bestehen, kann ja zur Erklärung dienen, dass Riffkorallen dort nicht oder nur selten vorkommen, richtige massive Riffkalke des Mesozoicums sind übrigens auch in Ost-Afrika noch nicht aufgefunden worden. Es lässt sich einstweilen in dieser Frage also nur feststellen, dass im Osten recente und gehobene, wohl meist pleistocäne Korallenriffe eine grosse Rolle spielen, während sie im Westen fast gänzlich fehlen, und dass also in dieser Zeit der kalte Auftrieb ihr Aufkommen am atlantischen Ufer verhindert hat; über die tertiären und mesozoischen Korallen Aethiopiens

---

[1]) QUIROGA, a. a. O. 1886.

[2]) DUPONT, Lettres sur le Congo, Paris 1889, S. 497.

[3]) CHOFFAT et LORIOL, a. a. O. 1888, S. 52 ff.

[4]) a. a. O. S. 498.

[5]) LANGENBECK, Die Theorien über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe, Leipzig 1890, S. 60, 61, 125.

[6]) LANGENBECK, a. a. O.

[7]) BORNHARDT, a. a. O. S. 470, 591—595. — E. WERTH, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, 1901, S. 115 ff. und Diese Zeitschr., 1901, S. 287 ff.

[8]) NEWTON, Quart. Journ., 1895, S. 91. — WEISSERMEL in BORNHARDT, a. a. O. S. 578 ff. — GREGORY, Quart. Journ., 1900, S. 26 ff.

[9]) In BERGHAUS, Physikalischer Atlas, Gotha 1892, No. 12 sind Strandriffe an den Bissagos-Inseln, also nördlich des Guinea-Stromes, angegeben, aber auch ein isolirtes Vorkommen an der Küste von Französisch-Kongo.

[10]) LENZ in Verh. k. k. geol. R.-A., 1877, S. 278, 279.

[11]) CHOFFAT et LORIOL, a. a. O. S. 51.

wissen wir aber zu wenig, um irgendwelche weitergehende Schlüsse auf sie gründen zu können.

Was aber die weiter oben angeführten Thatsachen anlangt, so können wir doch mit einiger Wahrscheinlichkeit die folgenden Resultate aus ihnen gewinnen. Es liegen erstlich in West-Afrika zwar bis jetzt keine directen Beweise für das Vorhandensein einer Landverbindung mit Brasilien zur Permtriaszeit vor, jedoch ist auch nichts bekannt, was direct gegen die Existenz dieser Continentverbindung spräche, während in Ost-Afrika durch die neueren Funde die Theorie eines Zusammenhanges mit Indien eine erhebliche Stütze gewonnen hat. Sicher aber wurde letzterer zur Jura- und Neocomzeit ganz oder grösstentheils zerstört, während im Westen nichts gefunden ist, was gegen die Existenz der von NEUMAYR [1]) construirten Landbrücke spräche und für die Ansicht, welche der englische Geologe MOORE [2]) auf Grund seiner Untersuchung der Fauna des Tanganyika-Sees, aber ohne jede Berücksichtigung der einschlägigen geologischen Litteratur aufstellte, dass das Meer zur Jurazeit über das Kongobecken bis zum Tanganyika-See gereicht habe. [3])

In der mittleren Kreidezeit wurde jedoch auch die Landverbindung mit Brasilien grösstentheils vom Meere überfluthet [4]), doch ist immerhin möglich, dass bei Ober-Guinea das Festland weiter sich ausdehnte als jetzt, und dass wenigstens eine Verbindung durch zahlreiche Inseln und durch seichte Meerestheile existirte, denn im Eocän finden wir wieder keinen Beweis, dass das atlantische Meer die Küsten Afrikas, abgesehen vielleicht von Nieder-Guinea, und des mittleren Brasiliens bespülte. Während also aus der Verbreitung und dem Charakter des Eocäns in Süd-Spanien, Marokko, Algier, Tunis, Sicilien, in der Libyschen Wüste, in Aegypten, Syrien und Palästina, sowie an den oben erwähnten Punkten Ost-Afrikas und Arabiens mit einiger Wahrscheinlichkeit geschlossen werden darf, dass Afrika damals von Europa und Asien getrennt war, kann es mit Brasilien bis zum mittleren Tertiär wohl wieder verbunden gewesen sein. Es ist hierzu zu erwähnen, dass LYDEKKER [5]) auf Grund der Stam-

---

[1]) a. a. O., II, S. 333. — DE LAPPARENT, a. a. O., II, f. 559.

[2]) Proc. R. Soc. London 1898, LXII, S. 451—458. — Quart. Journ. Microsc. Science, 1899, XLI, (2), S. 303—320.

[3]) Eine eingehendere Widerlegung dieser Ansicht von Seiten des Verfassers wird demnächst in PETERMANN's geographischen Mittheilungen erscheinen.

[4]) CHOFFAT betont die Beziehungen der Gault-Fauna von Loanda mit derjenigen südlich des Amazonenstromes.

[5]) Die geographische Verbreitung der Säugethiere, 1897, S. 173—185.

mesgeschichte der südamerikanischen Edentaten die Vermuthung ausspricht, dass diese Gruppe aus Afrika einwanderte, und dass GREGORY [1]), welcher Korallen von West-Indien untersuchte, annimmt, es habe bis zur Mitte der Tertiärzeit Seichtwasser zwischen Nord-Afrika und West-Indien existirt, womit er nur eine schon früher ausgesprochene Annahme bestätigt. [2])

Mögen auch die hier gezogenen Schlüsse noch nicht sicher genug begründet erscheinen und in mancher Beziehung durch neue Funde modificirt werden, so muss doch betont werden, dass alle geologischen und paläontologischen Befunde dafür zu sprechen scheinen, dass Aethiopien der Rest eines alten gewaltigen Continentes ist, und dass es stets ein ziemlich umfangreiches Festland war. [3]) Erkennt man aber dies an, so muss man auch für wahrscheinlich halten, dass es ebenso, wie es in permotriasischer Zeit von zahlreichen, in vieler Beziehung Säugethier-ähnlichen Reptilien bewohnt war [4]), auch später Landbewohner und darunter wohl auch Säugethiere beherbergt hat, d. h. dass es in mesozoischer und alttertiärer Zeit eine gewisse Rolle als Entstehungscentrum der letzteren gespielt hat. Bisher ist es in dieser Beziehung fast ganz ausser Acht gelassen worden, da man eben noch keine entsprechenden Fossilfunde gemacht hat [5]), doch machten schon STEINMANN und DÖDERLEIN [6]) eine dahin zielende Andeutung, vielleicht liefern nunmehr aber die im älteren Tertiär Aegyptens [7]) gemachten Säugethierfunde auch den genügenden paläontologischen Nachweis für diese Annahme.

---

[1]) Quart. Journ., 1895, S. 306, 307.

[2]) SUESS, Antlitz der Erde, 1888, II, S. 386.

[3]) DE LAPPARENT, Compt. rend. Acad. Sc. Paris, CXXXII, S. 388 ff. spricht bei der Beschreibung eines in der Sahara nördlich des Tsadsees gefundenen, cretacischen Seeigels den Gedanken aus, dass das Meer von dort aus nach Süden bis zu demjenigen von Nieder-Guinea gereicht haben könne; das Wenige aber, was wir über die Geologie der dazwischen liegenden Gegenden wissen, spricht gegen diese Vermuthung (siehe STROMER, a. a. O. S. 184).

[4]) SEELEY, Philos. Trans. R. Soc., 1895.

[5]) Die Ablagerungen der grossen Binnenbecken Afrikas sind ja noch kaum untersucht.

[6]) Elemente der Paläontologie, 1890, S. 816.

[7]) ANDREWS, Geol. Mag., (4), VIII, 1901, S 400—409, 436—440.

11. Ueber das Vorkommen eines erratischen Blockes von Nummulitenkalk in den Mosbacher Sanden.

Herr F. Kinkelin an Herrn F. Wahnschaffe.

Frankfurt a. M., den 10. October 1901.

Anknüpfend an unseren Besuch der Brüche am Hessler bei Mosbach im Herbst vorigen Jahres möchte Ihnen folgende Mittheilung von einigem Interesse sein. Sie erinnern sich, dass die Mosbacher Sande mit ihren Geröllen und Blöcken am Hessler unmittelbar auf den Hydrobienschichten lagern und nicht, wie in den nahen Mosbacher Sandgruben, von diesen durch den 4—5 m mächtigen Taunusschotter getrennt sind. Bei näherer Betrachtung der Mosbacher Sande, die durch ihre seltsame Säugerfauna und reiche Molluskenfauna allbekannt sind, erkennt man leicht, dass sich in ihnen graue und röthliche Sande unterscheiden lassen. Es lag daher nahe, die einen vom Rhein, die anderen vom Main (Buntsandstein) herbeigeschoben zu halten. Dass dem so ist, hat ein vor Kurzem gemachter Fund am Hessler sicher erwiesen. Bei der letzten Excursion mit meinen Hörern wurde unter den ziemlich zahlreichen, aus dem Ober- und Unterlauf des Mains stammenden Blöcken — besonders von Buntsandstein und Muschelkalk — zu meiner grossen Ueberraschung ein Block von Nummulitenkalk gefunden. Er mag eine Grösse von 12—15 cbdm besessen haben. Mit grösster Deutlichkeit zeigten sich an der wenig tief angewitterten, lichtgrauen Oberfläche des grünlichschwarzen Gesteins in ziemlich grosser Zahl und von verschiedener Grösse die Querschnitte von Nummulinen. So viel mir bekannt ist, wurde bisher noch nie ein zweifelloses alpines Gestein und damit ein Zeuge für die alpine Herkunft eines Theiles der Mosbacher Sande beobachtet, wie ihn dieser Nummulitensandstein-Block darstellt. In besonders grosser Menge fand ich s. Z. Blöcke und Geschiebe von Nummulitenkalk und -schiefer in den Moränen des Aargaus; in fluvioglacialen und in glacialen Anhäufungen des diluvialen Rheingletschers sind sie auch nicht selten. Damit ist auch der Nachweis geliefert, dass zur frühen Diluvialzeit — vielleicht trifft es zu, dass die Mosbacher Sande mit *Elefas trogontherii* und *antiquus* und *Rhinoceros etruscus* und *mercki* der Hochterrasse der Schweizer Geologen zeitlich entsprechen — jedenfalls zu der durch die Mosbacher Sande repräsentirten Interglacialzeit der Rhein resp. ein grosser Theil der alpinen Gewässer nicht mehr

durch die burgundische Pforte zwischen Jura und Vogesen, sondern zwischen Schwarzwald und Vogesen etc. durch den oberrheinischen Graben den Weg nach dem Meere fand. — Nicht weniger überraschend war es, auf dem fraglichen alpinen Block deutliche Gletscherkritze, die zumeist eine Richtung haben, aber auch von solchen anderer Richtung gekreuzt werden, zu beobachten. Wenn es an sich unmöglich ist, dass ein Block in solcher Grösse als Flussgeschiebe den Weg von den diluvialen Moränen der Schweiz bis in die Wiesbadener Bucht machen kann, so war aber dies für diesen Block durch die Existenz der Gletscherschrammen total ausgeschlossen. Es ist vielmehr der Transport dieses aus alpinen diluvialen Grundmoränen stammenden Blockes einzig durch Eis denkbar, sei es, dass der Block bis Mosbach auf einer Eisscholle oder in Verbindung mit Grundeis gelangt sei. Einen anderen Transport lassen ja auch die mächtigen Granit- und Basaltblöcke, die, aus Vorspessart und hinterem Odenwald stammend, in den diluvialen Sanden und Schottern unterhalb Frankfurts a. M. staken und nun im Senckenbergischen botanischen Garten aufgestellt sind, nicht zu. Ich erinnere, dass laut Frachtschein zwei derselben zusammen ein Gewicht von 46 Ctr. haben.

---

12. Cenoman und Turon am Annaberge in Ober-Schlesien.

Von Herrn Wilhelm Volz.

Breslau, den 20. November 1901.

Eine isolirte Basaltkuppe, das Muschelkalkgebirge durchbrechend, liegt annähernd 10 km östlich von Gogolin in Ober-Schlesien der Annaberg, um rund 200 m das Niveau der Oder überragend. Der Abbaubetrieb des alten „Coseler Bruches“ hat hier im Süden der von einem Kloster gekrönten Basaltkuppe einen schönen Aufschluss durch den alten Mantel des Basaltberges geschaffen. Der Muschelkalk, auf Culm- und Buntsandsteinbildungen ruhend, tritt im Krappitz - Tarnowitzer Zuge an zahllosen Stellen — mehr oder weniger gut aufgeschlossen — zu Tage. Südlich wird er von Miocän (Tegel und Leithakalk) überlagert, welches jedoch durch junge und jüngste Bildungen, am Höhenzuge selbst vor Allem durch Löss, verhüllt wird.

Bereits 1897 fand ich im Schutt des Bruches einen kleinen

Block weichen, grauen Mergels, der auf einer Schichtfläche einen prächtigen *Inoceramus Brongniarti* Sow. zeigte. Die weiche Beschaffenheit des Gesteins machte es wahrscheinlich, dass es in nächster Nähe sich anstehend finden müsse; thatsächlich gelang es mir, bei einem späteren Besuch im Jahre 1899 den Mergel, der nunmehr durch den Betrieb in einer kleinen, kurzen Bank entblösst war, in der Westwand des alten Bruches aufzufinden. Der fortschreitende Abbau hat seitdem die Kreide besser aufgeschlossen, sodass sie jetzt in ihren Lagerungsverhältnissen gut erkennbar ist (vergl. die Textfigur S. 45). Es handelt sich um eine losgerissene, in Basalttuff eingebettete grosse Scholle. Aehnliche kleinere Schollen von Sedimentgestein finden sich in den Wänden des Bruches noch mehrfach. Ein besseres Erschliessen dieses neuen Kreidevorkommens — jenseits Groschowitz und Gross-Schimnitz (ca. 20 km entfernt) war Kreide in Ober-Schlesien bisher noch nicht nachgewiesen — ist leider nicht zu erwarten, da der angrenzende Basalt im Bruche bereits gewonnen ist und dieser Theil des Bruches, der ganz im Basalttuff liegt, nunmehr zugeschüttet wird. Möglich, ja wahrscheinlich ist es jedoch, dass beim weiteren Abbau an anderen Stellen ähnliche Kreideschollen gelegentlich aufgeschlossen werden.

Zur Zeit meines letzten Besuches, am 17. October 1901, konnte ich gemeinsam mit Herrn Professor Dr. Milch folgendes Profil feststellen:

1 — 5 m	Basalttuff, braunroth verwitternd, mit zahlreichen grossen und kleinen, gerundeten Bomben.
± 2 m	stark gequetschte und verdrückte Mergel des Turon mit *In. Brongniarti*; durchsetzt von zahlreichen Basaltapophysen.
bis 5 m	grünliche Sande, hervorgegangen aus zermürbtem Sandstein, ziemlich feinkörnig, Cenoman.
über 3 m	Muschelkalk, durch eine wenige Centimeter mächtige Lettenlage vom Sande getrennt; local gefrittet, mit Basaltapophysen.

Das Liegende des Muschelkalkes bilden, wie frühere Excursionen zeigten, Basalttuffe, wie denn auch die Scholle im Norden und Westen von Basalttuffen umgeben ist.

Ueber dem Basalttuffe findet sich an manchen Stellen eine dünne Lössdecke mit den typischen Lössschnecken *Pupa muscorum* und *Helix hispida*.

In der Südostwand des westlich direct sich anschliessenden Hauptbruches, also ganz nahe bei der Kreidescholle, finden sich im Basalttuff grössere, stark gequetschte Schollen von buntem

Letten und mürbem, weissem Sandstein. Diese dürften, ebenso wie braune Sande[1]), welche jetzt aber durch den Abbau bereits verschwunden sind, dem Tertiär und zwar vermuthlich dem mediterranen Mittel-Miocän zuzurechnen sein, welches sich, wie oben bemerkt, wenig südwärts reichlich findet.

Aehnliche kleine Schollen sind auch im Norden des Hauptbruches aufgedeckt, bezw. aufgedeckt gewesen.

Die **Mergel** sind grau bis bräunlich gelb gefärbt, ausserordentlich weich und mürbe; local findet sich ein weissgraues, thoniges Gestein, das mit Salzsäure nicht aufbraust. Eingelagert sind besonders im liegenden Theil dünne Bänke von fettem grauen Thon, in welchem jedoch Fossilien nicht nachgewiesen werden konnten. Der ganze Complex wird von schmalen Apophysen des Basaltes durchschwärmt.

Die Mergel sind stark gequetscht und faltenartig gestaucht; sie bilden eine deutliche, mehrfach gekrümmte Bank von 1 ½ bis 2 m Mächtigkeit. An Fossilien finden sich vor Allem häufig kalkige Schalenreste des *Inoceramus Brongniarti* Sow. (wie es scheint, *In. Brongniarti* s. str. Leonhard[2])). Doch ist kaum ein grösseres Exemplar intact, weitaus die meisten Schalen sind zerdrückt und so bröcklig, dass sie beim Versuch des Heraushebens zerbrechen. Ausserdem konnte noch *Ananchytes ovatus* Leske in einigen Fragmenten und plattgedrückten Exemplaren nachgewiesen werden.

Durch diese Funde ist die Zugehörigkeit der Mergel zum unteren Turon, speciell der Zone des *Inoceramus Brongniarti* sicher erwiesen. Es sind dieselben Schichten, wie sie einige zwanzig Kilometer weiter nordwestlich in Groschowitz auftreten.

Die **grünlichen Sande**[3]), welche das Liegende der Mergel

---

[1]) Herr Prof. Frech fand darin, wie er mir gütigst mitteilt, vor einigen Jahren bröckliche Schalenreste mariner Tertiär-Zweischaler. Es würde sich also für den Basalt des Annaberges ein mittel- oder jung-miocänes Alter ergeben.

[2]) Die Fauna der Kreideformation in Ober-Schlesien. Palaeontographica, XLIV, S. 48.

[3]) Augenscheinlich ist dies derselbe Sand, welchen F. Römer in seiner Geologie von Ober-Schlesien (Breslau 1870), S. 425 erwähnt. Er schreibt dort: Eine auf der Südseite (i. J. 1822) angesetzte Rösche wurde 23 Lachter in Muschelkalk aufgefahren. „Dann traf man gelblich grünen Sand, der zum Theil in festen Sandstein überging „und unregelmässige Partien von zersetztem Basalt (Wacke) ein-„schloss.“ [wohl Basaltapophysen] „Man fuhr 17 Lachter in diesem „Sande auf und traf dann den Basalt.“ Römer ist geneigt, diesen Sand für tertiär zu halten. Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, dass er cenoman ist.



Basaltbruch am St. Annaberg in Oberschlesien.

B = Basalt.
BT = Basalttuff.
T = Turoner Mergel } mit Basaltapophysen.
CS = Cenomaner Sand }
M = Muschelkalk.

bilden, scheinen durch Verwitterung aus Sandsteinen hervorgegangen zu sein. Beim Schürfen findet man theils isolirt, theils lagenweis — letzteres besonders an der oberen Grenze — faust- bis kopfgrosse, mürbe Sandsteinbrocken, welche sich petrographisch in Nichts von dem Sande unterscheiden und augenscheinlich das Muttergestein darstellen. Diese Sande unterlagern in wechselnder (durch Ausquetschung?) Mächtigkeit von 2—5 m die Mergel und streichen im Süden zu Tage aus.

Man wird nicht fehlgehen, wenn man diese Sande bezw. Sandsteine dem Cenoman zurechnet und in ihnen das Aequivalent der das Oppeln-Groschowitzer Turon unterlagernden Sandsteine sieht. Bemerkenswerth ist die ausserordentlich geringe Mächtigkeit des Annaberger Cenomans (2—5 m) im Gegensatz zu dem Oppelner, dessen Mächtigkeit durch Bohrungen auf 35 bis 43 m[1]) festgestellt wurde.

Das Liegende bildet, local gefrittet, **Muschelkalk** und zwar, wie gelegentliche Fossilfunde ergeben, Mikultschützer Schichten (= oberer Schaumkalk = oberer Unterer Muschelkalk). Die Lagerung von Trias und Kreide ist in der Scholle etwa concordant, entsprechend den normalen Lagerungsverhältnissen beider Gebilde.

So wenig überraschend das Vorkommen von oberer Kreide an sich in dieser Gegend ist, so merkwürdig ist doch die Art und Weise, wie dies Zeugniss ehemaliger Meeresbedeckung uns erhalten ist: durch den alten **Basaltvulkan** und seine Tuffe.

Durch den Ausbruch des mitteltertiären Basaltvulkanes wurde die prädisponirte Oberfläche zerrissen und die einzelnen Schollen mehr oder weniger dislocirt; sie sind bei Seite geschoben oder in den alten Krater eingesunken etc. Durch eine Basalttuffdecke blieben sie vor Zerstörung durch Erosion bewahrt und sind so im Südtheile des Annaberges theilweis erhalten; im Norden hingegen, wo jetzt eine Basalttuffdecke fehlt, sind auch keine Sedimentärschollen mehr nachweisbar.

Die Frage, ob die Oberflächenzerstückelung präexistirend (durch ältere Sprungnetze) war oder erst durch den Basaltausbruch hervorgerufen wurde, ist vorderhand nicht zu entscheiden — ganz abgesehen von der Frage nach Lage und Richtung der muthmaasslichen, primären Bruchspalte; das steht jedenfalls fest, dass der Ausbruch dislocirende Wirkungen auf den Untergrund auch der näheren Umgebung nicht gehabt hat; in dem nur wenige hundert Meter entfernten Kuhthal fällt der Muschelkalk ohne

[1]) Leonhard, a. a. O. S. 12.

spätere Störung flach nach NO. d. h. gegen den Annaberg ein. Die Einwirkung hat sich also über die eigentliche, alte Krateröffnung kaum erheblich auswärts erstreckt.

Die conservirende Wirkung des alten Annaberger Vulkanes beschränkte sich aber nicht nur auf diese kleinen Schollen am Kraterrande, vermuthlich erstreckte sie sich auf die gesammte Erhebung des Annaberges und Zyrowaer Buchenwaldes, welche wir gewissermaassen als Vulkansockel zu betrachten haben. Während im Laufe des jüngeren Tertiärs das Gelände ringsum durch Denudation ständig erniedrigt wurde, blieb das von den Auswurfsproducten des Vulkanes bedeckte Stück, d. h. das unter dem Vulkanmantel gelegene Stück von jeder Denudation verschont, so lange der Vulkanmantel noch erhalten war. Dadurch sind am Annaberge über dem Stylolithenkalk[1]) (= Gorasdzer Kalk = unterer Schaumkalk) die Mikultschützer Schichten erhalten geblieben, die weiter westlich, nördlich und östlich der Erosion bereits anheimgefallen sind. Zur Zeit der zweiten (grossen) Vereisung war der Vulkanmantel bereits im Wesentlichen verschwunden, und nur schwache Reste haben sich bis zur Jetztzeit erhalten. Jedenfalls aber kann man sich nach den noch vorhandenen Resten eine Mindest-Vorstellung von der Bedeutung und Grösse des alten Vulkankegels machen, denn die NW—SO. bezw. NO—SW. Durchmesser der Sockelruine (des Annaberges mit Zyrowaer Buchenwald) betragen 6 bezw. 5 km, die relative Höhe immerhin noch etwas über 150 m. Wir werden uns also den alten Annaberg als einen recht bedeutenden Vulkan vorzustellen haben, dessen Höhe das Vielfache seiner jetzigen Höhe (385,2 m) betrug.

So ist dies Vorkommen jedenfalls höchst lehrreich für unsere Kenntniss des Baues eines Vulkanes, speciell der Basaltvulkane — der Art und Weise, wie er im anstehenden Gestein auftritt, welche Wirkungen er auf seine Umgebung, die nähere wie die nächste, dislocirend wie conservirend ausübt, wie gering die Contactwirkungen sind u. s. w.

Ausserdem aber hat dies neue Kreidevorkommen ein specielleres Interesse für die Geologie Schlesiens:

durch den Nachweis, dass sich das Kreidemeer bis über den Annaberg hinaus fortsetzte,

durch die Thatsache, dass hier im SO. das Cenoman nur in geringer Mächtigkeit entwickelt ist,

---

[1]) Wysogórski in Führer für die geologische Excursion des XIII. deutschen Geographentages nach Ober-Schlesien, Breslau 1901, S. 8 ff.

durch die Thatsache, dass mittlerer und oberer Muschelkalk sowie Keuper, die weiterhin typisch entwickelt auftreten, hier fehlen: entweder im Cenoman der Erosion bereits anheimgefallen waren oder aber — was wahrscheinlicher erscheint — garnicht zum Absatz gelangten.

Weiter ist es von grosser Bedeutung, dass das Annaberger Turon in seiner Höhenlage (etwa 360 m) eine Differenz von etwa 250 m gegen die Sohle der isopischen Bildungen des Oppelner Turons, eine solche von etwa 400 m gegen den tiefsten, durch Bohrung erreichten Punkt des Proskauer[1]) Turons aufweist. Bei der geringen Entfernung von nur einigen zwanzig km lässt sich diese beträchtliche Höhendifferenz isopischer Bildungen nur durch Dislocation, in unserem Fall also durch ein späteres Absinken der Oppeln-Proskauer Scholle erklären. Ueber die genauere Lage und Richtung der Verwerfung lassen sich vorderhand nur Vermuthungen aufstellen.

[1]) 65. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterländische Cultur, 1887, S. 199. — Leonhard, a. a. O. S. 21.

Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 9. Januar 1901.

Vorsitzender: Herr von Richthofen.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Ludwig Henrich in Frankfurt a. M.,
vorgeschlagen durch die Herren Böttger, Wahnschaffe und Wittich;

Herr Ingenieur Adolf Moritz in Oberrossbach bei Friedberg (Hessen),
vorgeschlagen durch die Herren Chelius, Lepsius und Wahnschaffe.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Jaekel sprach über den Nachweis von Beinen bei einem cambrischen Trilobiten.

Herr E. Dathe sprach über die Verbreitung der Variolitgerölle in Schlesien.

Bei dem Beginne meiner geologischen Aufnahmen in Niederschlesien habe ich im Culm von Glätzisch-Hausdorf ein in petrographischer Hinsicht sehr interessantes Gestein entdeckt, dem ich wegen seiner Structur zunächst die allgemeine Bezeichnung Variolit beilegte. Dasselbe bildet keinen selbständigen geologischen Körper, erscheint demnach nicht als Gang-, Stock- oder schieferige Einlagerung, sondern kommt nur zahlreich als Gerölle in den dortigen Culmconglomeraten vor. Diese führen ausserdem noch in bunter Mannichfaltigkeit viele andere Gerölle und zählen somit zu den polygenen Conglomeraten. Das Gestein ist in seinem

Aeusseren so auffallend, dass man es leicht unter den anderen Geröllen der conglomeratischen Ablagerung herausfindet. Da es sich auch auf bestimmte Conglomeratbänke resp. Lager beschränkt, habe ich aus diesen Gründen solche Conglomeratlager kurz als Variolit führende Conglomerate bezeichnet und auf der Karte ausgeschieden. Die Herkunft dieses Gesteins, das ich in einer Arbeit im Jahrbuch der geolog. Landesanstalt 1882 unter dem Titel: Die Variolit führenden Conglomerate von Hausdorf in Schlesien beschrieb, war damals unbekannt und ist leider auch bisher nicht zu ermitteln gewesen, so sehr ich auch im Laufe der Jahre, in denen ich ganz Niederschlesien kennen lernte, auf sein Anstehendes gefahndet habe; seine Herkunft ist demnach räthselhaft und in Dunkel gehüllt, und ich zweifle sehr, dass es noch gelingen wird, diese festzustellen; dies muss umsomehr befremden, als die Verbreitung der Variolitgerölle in geologischer und geographischer Hinsicht, wie meine geologischen Studien im Laufe der Jahre ergeben haben, gross ist. Auf die Verbreitung der Variolitgerölle in den niederschlesischen Sedimentärformationen sollen sich nun die folgenden Mittheilungen erstrecken.

Das Gestein, das vorgelegt wurde, kommt als Gerölle zunächst in drei von einander weit entfernten Culmgebieten Niederschlesiens, nämlich bei Glätzisch-Hausdorf, bei Steinkunzendorf und bei Salzbrunn, vor; es muss demnach älter als die Culmformation sein. In diesen und in den anderen jüngeren Formationen angehörigen Fundpunkten ist das Gestein von gleicher Beschaffenheit und gleicher Ausbildung. — Es zählt nach seiner mineralischen und chemischen Zusammensetzung nicht zu den Diabasvarioliten, sondern gleicht denselben nur in seiner Structur; nach seiner sonstigen Beschaffenheit müsste man es wohl richtiger als adinolartigen Variolit bezeichnen.

Die vorgelegten Variolitgerölle entstammen zumeist dem Hausdorfer Culm, der an der Westseite der Gneissformation des Eulengebirges eine kleine Culmablagerung bildet; zwei Conglomeratlager, 2—10 m mächtig, sind daselbst entwickelt.

Das nächste Culm-Vorkommen mit Variolitgeröllen liegt an der Ostseite des Eulengebirges, bei Steinkunzendorf; es besteht aus Gneissconglomeraten, Thonschiefern mit Kalksteinen und Grauwacken und zu oberst aus Conglomeraten mit Variolitgeröllen, die ich im Jahre 1885 auffand. In den Jahren 1889 und 1890 habe ich dieselben Gerölle in Culm-Conglomeratlagern der Salzbrunner Gegend beobachtet; ich konnte hier wie in Glätzisch-Hausdorf zwei Conglomeratlager, ein oberes und ein unteres, unterscheiden; dieselben haben für die Beurtheilung der Lage-

rungsverhältnisse im Salzbrunner Quellengebiete grosse Wichtigkeit und Bedeutung erlangt.

Ueber meine Gliederung des Culms der Salzbrunner Gegend, die ich in meiner Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn gegeben habe, und speciell über die geologische Ausscheidung der beiden Variolit führenden Conglomeratzonen gestattet sich Herr Prof. Frech in der Lethaea geognostica, 2. Bd., 2. Lief., S. 311, Anmerkung Kritik zu üben, die folgendermaassen lautet: „Eine Ausscheidung der Variolit führenden Conglomerate ist nur bei Mitführung eines petrographischen Mikroskops und Schleifapparates möglich.“ Das ist eine höchst sonderbare Behauptung, die weder vom allgemein geologischen, noch vom speciell petrographischen Standpunkte stichhaltig ist; denn bei der kartographischen Ausscheidung von Conglomeratzonen gegen Schiefer- oder Sandsteinzonen kommt es nur auf die Geröllführung der Lager an. Es ist zunächst für die Karte gleichgültig, mit welcher Art der Conglomerate man es zu thun hat, wenn man nur den Verlauf des Conglomeratlagers genau zur Darstellung bringt. — Wenn besonders interessante Gesteine als Gerölle in polygenen Conglomeraten auftreten, so wählt man nach diesen die besondere Bezeichnung der Conglomerate und redet z. B. von Gabbro- und Porphyr-Conglomeraten oder, wie in unserem Falle, von Variolit führenden Conglomeraten. Ich brauche wohl nicht noch hervorzuheben, dass man nach der auffälligen äusseren Beschaffenheit unserer Variolite sofort im Felde und mit unbewaffnetem Auge bestimmen kann, ob man es mit Variolit führenden Conglomeraten zu thun hat oder nicht. Welcher Geologe hat übrigens schon petrographisches Mikroskop und den Schleifapparat bei seinen Aufnahmen mit in's Feld hinaus genommen?

Während in den präculmischen Schichten in Schlesien und dem benachbarten Böhmen Variolitgerölle nicht bekannt geworden sind, habe ich ein solches im verflossenen Jahre im Obercarbonischen Conglomerate südlich des Hochwaldes bei Hermsdorf aufgefunden.

Auch in Rothliegenden Conglomeraten kommen diese vereinzelt vor; zuerst habe ich solche bei Baumgarten südlich von Bolkenhain im Jahre 1885 beobachtet, sodann im Jahre 1889 in Conglomeraten von Unter-Wernersdorf auf dem böhmischen Flügel der Rothliegendenmulde. Schliesslich habe ich bei Hohenfriedeberg in den dortigen diluvialen Sand- und Kiesablagerungen gleichfalls mehrere typische Variolitgerölle auf tertiärer Lagerstätte, weil sie wahrscheinlich dem nahen Rothliegenden oder dem Culm entstammen, aufgefunden.

Die Verbreitung der Variolitgerölle in Niederschlesien erstreckt

sich somit auf das Unter- und Obercarbon, das Rothliegende und das Diluvium der nördlichen und mittleren Sudeten. In dem Südtheile der mittleren Sudeten, namentlich im Glätzer Culmgebiete habe ich das Gestein nicht aufgefunden.

Danach hat man seinen Ursprung wohl in den nördlichen Sudeten zu suchen; und es ist wahrscheinlich, dass das Gestein einem in diesem Theile an der Oberfläche bereits abgetragenen Gebirgstheile oder einem versunkenen, jetzt von jüngeren Formationen überdeckten Gebirge entstammt.

Herr JENTZSCH sprach über Dünenbildung.

Zu dem Vortrage machte Herr SOLGER einige Bemerkungen.

Herr H. POTONIÉ machte eine kurze Bemerkung über den Culm bei Leschnitz in Oberschlesien.

Es waren westlich und nordwestlich des Dorfes Zyrowa einige kleine Versuchsschächte niedergebracht worden, die Redner in Begleitung des kgl. Geologen Herrn Dr. MICHAEL besuchte, und zwar interessiren insbesondere die Aufschlüsse, welche sich in der auf der FERD. RÖMER'schen Geognostischen Karte von Ober-Schlesien südlich des Dorfes Jeschinna als Culm angegebenen Partie und ferner in der als Buntsandstein angegebenen Partie nordwestlich Zyrowa befinden.

Bei Jeschinna handelt es sich um auffällig geschieferten Culm-Thon-Schiefer. Es liess sich in dem einen Schacht fast genau östliches Fallen der Schichten constatiren. Petrefacten waren hier nicht vorhanden, jedoch zeigte sich, dass der Culm-Fleck von seiner Südost-Stelle aus auf der Karte nach Süden ein Stück weiterzuführen ist.

Der Schacht in dem Thälchen, das sich in dem Buntsandstein RÖMER's zwischen den Dörfern Zyrowa und Oleschka hinzieht, war von einem Halden-Material umgeben, das, entsprechend der RÖMER'schen Angabe, von den Abteufenden als Buntsandstein angesehen wurde. Es handelt sich um einen angewitterten, z. Th. sehr dünnbankig geschichteten Sandstein, dessen Schichtungsflächen mit im Ganzen sehr grob-häckseligen, also allochthonen[1]) Pflanzenresten bedeckt sind, die darauf hinweisen, dass es sich in diesem Horizont ebenfalls um Culm handelt. Nach Angabe des an dem Schacht beschäftigten Bergmannes sollen die Schichten hier nach N. einfallen. Wir konnten das Fallen nicht selbst bestimmen, da der Schacht voll Wasser stand.

Die aufgefundenen Pflanzenreste sind die folgenden:

---

[1]) Vergl. mein Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, Berlin 1899, S. 342 ff.

1. Ein kleiner Farn-Spreiten-Rest macht durchaus den Eindruck eines Fetzens der von STUR in seiner Culm-Flora des Mährisch-schlesischen Dachschiefers (Wien 1875) unter den Namen *Archaeopteris Tschermaki* und *A. Dawsoni* beschriebenen (S. 57 u. 60) und abgebildeten (t. 12, f. 1, t. 16, f. 1 u. t. 12, f. 2, 3, 4) Wedel-Reste, die gegenwärtig[1]) zu *Sphenopteridium* SCHIMPER zu stellen sind. *Sphenopteridium Dawsoni* giebt STUR von Mohradorf und Kiowitz, *Sphen. Tschermaki* von Altendorf an.

2. Ferner kommt *Asterocalamites scrobiculatus* (SCHLOTHEIM) ZEILLER (= *Calamites transitionis* GÖPP.) vor, von welcher Art 2 Mark-Steinkern-Abdrücke vorliegen, die noch je eine Nodiallinie besitzen, die in der bekannten Weise rechtwinklig von den durch die Primär-Leitbündel verursachten Längsfurchen in Superposition durchschnitten werden. Die Richtigkeit der Bestimmung dieses Fossils als *Ast. scorbiculatus* ist daher zweifellos.

3. Ausserdem ist ein *Lepidodendron*-Rest im Wesentlichen im *Bergeria*-Erhaltungszustand und der Gegendruck dazu vorhanden. An der einen, günstiger erhaltenen Stelle kann man noch die charakteristischen Bänder bemerken, welche die Polster von *Lepidodendron Veltheimii* STERNBERG von einander trennen. Es unterliegt daher kaum einem Zweifel, dass es sich in der That um diese Species handelt.

Danach ergiebt sich, dass der bei Zyrowa angegebene „Buntsandstein“ zum Culm gehört.

Nehmen wir die oben genannte geognostische Karte zur Hand, so sehen wir auf der genau ost-westlich verlaufenden Linie, die östlich von Krappitz beginnt und sich bis über Tost hinauszieht, eine Anzahl Culmstellen — namentlich ein Complex NW. Leschnitz und einer in der Gegend von Tost — angegeben, die in auffälliger und an beiden Complexen in gleicher Weise von „Buntsandstein“ begleitet werden; so finden wir bei Zyrowa eine kleine Culm-Partie und nördlich davon „Buntsandstein“ vermerkt, genau ebenso ist es z. B. NO. Tost bei dem Dorfe Kottlischowitz. Aus dieser Uebereinstimmung und aus anderen Gründen ergiebt sich die Nothwendigkeit, den angegebenen „Buntsandstein“-Zug hinsichtlich seines geologischen Alters auch an den anderen angegebenen Oertlichkeiten zu untersuchen: es liegt wohl nahe anzunehmen, dass dieser Buntsandstein hier überall zum Culm gehören wird.

Da es sich nun in diesem Horizont um den jetzt bekannten äussersten Nordrand des oberschlesischen Carbonbeckens handelt, ist er vielleicht älter als die erwähnte Zone aus Culm-Thon-

[1]) Vgl. mein Lehrb. d. Pflanzenpaläont., 1899, S. 130, 131.

Schiefer, auch die constatirten Fallrichtungen würden dem nicht widersprechen, jedoch bedarf das freilich ebenfalls der näheren Untersuchung.

Herr MICHAEL bemerkte seinerseits ergänzend zu diesen Mittheilungen, dass die Angaben der RÖMER'schen Karte nur auf kleinen, oberflächlichen Aufschlüssen beruhten. Die neueren tiefen Aufschlüsse hätten Beobachtungen über Fallen und Streichen ermöglicht.

Nach den Lagerungsverhältnissen war von vornherein mit Sicherheit zu schliessen, dass die fraglichen Schichten nicht jünger sein konnten als die südlich anstehenden Culm - Schichten. In der vor 2 Jahren eingestellten Tiefbohrung bei Leschnitz beginnt das Unter-Carbon ca. 63 m unter der Oberfläche; es wird lediglich von Diluvium (40 m) und Tertiär bedeckt; es fehlt der Buntsandstein auch hier, welcher bei der Richtigkeit der Annahme der RÖMER'schen Karte zu erwarten gewesen wäre.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. RICHTHOFEN. BEYSCHLAG. BEUSHAUSEN.

---

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Februar 1901.

Vorsitzender: Herr VON RICHTHOFEN.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr cand. geol. OTTO WILCKENS in Bremen,
vorgeschlagen durch die Herren STEINMANN, GRAEFF und BENECKE;

Herr Ingenieur WEBER in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren JAEKEL, JOH. BÖHM und BRANDES;

Herr Bergwerksunternehmer ROBERT ZIMMER in Wilhelmshöhe bei Cassel;
vorgeschlagen durch die Herren CHELIUS, LEPSIUS und WAHNSCHAFFE;

Herr Oberleutnant SCHUBART in Köln a. Rh.,
vorgeschlagen durch die Herren BRANCO, JAEKEL und PHILIPPI;

Herr Kaufmann Voigt in Braunschweig,
vorgeschlagen durch die Herren Bode, Barth und Wollemann.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Jentzsch sprach über *Yoldia*-Thone.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Zeise und Wahnschaffe.

Herr Stille sprach Zur Tektonik des südlichen Teutoburger Waldes.

Der Teutoburger Wald bildet den östlichen, bezw. nordöstlichen Rand der grossen westphälischen Kreidemulde; entlang seinem Hauptkamme verläuft der Neocomsandstein, unter dem nach O. bezw. NO. Trias, Jura und Wealden hervortreten, während ihn nach dem Innern der Mulde zu die jüngeren Kreidehorizonte regelmässig überlagern.

Die Haupt-Bruchrichtungen im Mesozoicum des nordwestlichen Deutschlands, die südost-nordwestliche und die nord-südliche, treten auch am Teutoburger Walde auf, und zwar findet sich erstere naturgemäss vorwiegend im nördlichen, SO.—NW. streichenden Theile des Gebirges, letztere namentlich im südlichen, N-S. verlaufenden Theile, im sog. Egge-Gebirge. Es hat sich nun schon früher[1]) gezeigt, dass die Brüche der N-S.-Richtung im nördlichsten Theile der Egge etwa zwischen Grevenhagen und Leopoldsthal als locale Ablenkungen der sonst südost-nordwestlich streichenden hercynischen Brüche aufzufassen sind.

Wir dürften also wohl am Egge-Gebirge N-S.-Brüche zweierlei verschiedenen Alters haben:

1. N-S.-Brüche der mittleren Miocänzeit, abgelenkte hercynische Brüche.

Hierher gehören die erwähnten Brüche der Gegend von Grevenhagen-Sandebeck-Leopoldsthal, die z. Th. auch in südost-nordwestlich streichenden Brüchen des anschliessenden Gebietes gewissermaassen ihre Fortsetzung finden.

2. N.-S.-Brüche der jüngeren Miocänzeit.

Nach dem bisherigen Stande der Untersuchungen dürfte zweifellos ein Theil der N-S.-Brüche am südlichen Egge-Gebirge zusammenhängen mit den jungmiocänen N-S.-Dislocationen der südlich folgenden Gebiete. Für andere N-S.-Brüche ist auch hier

---

[1]) Stille, Gebirgsbau des Teutoburger Waldes zwischen Altenbeken und Detmold. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. L.-A. für 1899.

mit der Möglichkeit zu rechnen, dass sie sich als locale Ablenkungen der im westlich und südwestlich sich anschliessenden Gebiete verlaufenden hercynischen Brüche herausstellen könnten.

Auch noch südlich vom Trötenberge treten an der Egge neben den Störungen in der N-S.-Richtung die südost-nordwestlichen Brüche auf, zwar weniger in der Kreide selbst, wenn diese auch nicht ganz von ihnen unberührt geblieben ist, als in dem östlich angrenzenden Triasgebiete. Die den hercynischen Verwerfungen unmittelbar benachbarten Schichten streichen stets auch in derem Sinne, sodass, wo ganz local an der südlichen Egge südost-nordwestliche Verwerfungen auftreten (Klusweide, Gegend von Neuenheerse), diese die streichenden sind; die N-S.-Brüche, die dann weiter nördlich und südlich als streichende Brüche verlaufen, bewirken hier gewöhnlich nur geringe Querverschiebungen:

Was nun die übergreifende Lagerung der Unteren Kreide am Egge-Gebirge anbetrifft, so hat sich ergeben:

1. dass das Liegende des Neocoms vielfach wechselt.

Die Abrasion vor Ablagerung des Neocoms dürfte am ganzen Teutoburger Walde südlich Detmold den geringsten Betrag am Stemberge bei Berlebeck erreicht haben, der einzigen Stelle, wo sich bisher noch Wealden hat nachweisen lassen; im Gegensatz dazu fehlen im südlichsten Theile des Teutoburger Waldes die ganzen Schichten bis hinunter zum Wellenkalk und Buntsandstein.

Es ist aber nicht zu übersehen, dass die Schichten, die heute nach O. unter der Kreide hervortreten, nicht überall deren ursprüngliches Liegendes, also noch diejenigen Schichten sind, auf denen zur Neocomzeit der Sandstein zur Ablagerung kam; vielmehr haben sich mehrfach jüngere Verschiebungen (z. Th. mehr tangentialer Art) zwischen der Kreide einerseits und den liegenden Trias- und Jurabildungen andererseits nachweisen lassen. Derartiges findet sich namentlich in dem tektonisch überhaupt so sehr complicirten Gebiete, wo südost-nordwestlich und nord-südlich streichender Teutoburger Wald zusammenstossen, ganz besonders im Bereich der abgelenkten hercynischen Brüche. Ein auffälliges Beispiel hierfür wurde schon früher vom Rehberge bei Altenbeken beschrieben.[1]) Hier setzen eine Reihe in der angrenzenden Triaslandschaft weithin zu verfolgender, südost-nordwestlicher Brüche, z. Th. von bedeutender Sprunghöhe, unter der Kreide fort, ohne sie selbst zu verwerfen; dabei ist aber an ein vorcretaceisches Alter dieser Verwerfungen nicht zu denken. Hier

---

[1]) l. c. S. 38 und 39.

dürfte es infolge von Stauchungen, die mit der Auslenkung der hercynischen Brüche in die N-S.-Richtung in Zusammenhang stehen mögen, zu einer Aufschiebung der Kreide auf ihr heutiges Liegendes gekommen sein. An anderen Stellen des Kreiderandes, so z. B. westlich Driburg, fehlt jegliche Berechtigung für die Annahme, dass dort das Neocom nicht mehr sein ursprüngliches Liegendes überlagern sollte.

In Bezug auf den Wechsel im Liegenden der Kreide hat sich ergeben, dass die Schichten unter dem Neocomsandstein vom Stemberge bei Berlebeck an bis zum Netheberge bei Neuenheerse immer älter werden, allerdings nicht überall allmählich und gleichmässig, sodass etwa alle einzelnen Horizonte der Reihe nach am östlichen Hange der Egge unter dem Neocomsandstein hervorträten, sondern stellenweise durchaus sprunghaft. Am Stemberge dürfte, wie schon oben gesagt ist, der Sandstein Wealden bedecken, von Holzhausen bis zum Silberthale liegt er auf (z. Th. allerdings nur neben) Braunem Jura, von hier bis zum nördlichen Rehberge bei Altenbeken auf Lias, am Rehberge auf Keuper, Oberem und Mittlerem Muschelkalke, vom südlichen Rehberge bis zur Försterei Klusweide südwestlich Driburg auf Mittlerem Muschelkalke, auf der Klusweide ganz vorübergehend noch einmal wieder auf Oberem Muschelkalke und von ihr bis etwa zum Netheberge auf Wellenkalk. Noch weiter südlich treten allerdings dann wieder jüngere Schichten unter dem Sandstein hervor. In ähnlicher Weise werden am Süd-Ende des Egge-Gebirges die Schichten unter dem Sandstein von O. nach W. allmählich älter; bei Bonenburg liegt der Sandstein auf Wellenkalk, weiter westlich bei Kleinenberg auf Röth und endlich bei Marschallshagen auf Mittlerem Buntsandstein.

2. dass sich wenig östlich des heutigen Kreiderandes Schichten finden, die jünger sind, als das Liegende des benachbarten Neocoms.

So liegen z. B. am Osthange der Egge westlich Willebadessen grabenartig eingebrochene Partieen von Lias, während entlang dem Kamme des Gebirges das Neocom Mittleren Keuper überlagert; auf der Klusweide südwestlich Driburg findet sich eine Grabenversenkung von Keuper, während in der Nachbarschaft Muschelkalk das Liegende des Sandsteins bildet; am Silberbache südlich Horn liegt wenig westlich einer eingebrochenen Partie von Korallenoolith der Sandstein über den Schichten der *Ostrea Knorri*.

Derartige Einbrüche jüngerer Schichten sind in den Fällen leicht zu erklären, wo die am Osthang der Egge unter dem

Neocomsandstein hervortretenden Schichten nicht mehr dessen ursprüngliches Liegendes sind. Sie finden sich aber auch in der Nachbarschaft solcher Stellen des Kreiderandes, wo an eine „tektonische Transgression“ des Neocoms nicht zu denken ist. Es sind dort also wenig östlich des heutigen Kreiderandes Schichten von der Abrasion vor Ablagerung des Neocoms verschont geblieben, die am Kreiderande selbst von ihr zerstört worden sind.

Es fragt sich dann, ob diese jüngeren Schichten vielleicht schon vor Ablagerung der Kreide in ein tieferes Niveau eingebrochen sein könnten und dadurch vor der Abtragung geschützt geblieben wären. In den speciellen Fällen, die bisher schon genauer untersucht worden sind (Gegend der Försterei Klusweide, Eggehang bei Willebadessen), hängen diese Einbrüche aber mit Dislocationen zusammen, die auch in die Kreide selbst hineinsetzen, oder gehören doch grösseren Bruchsystemen an, die sowohl im Kreidegebiete, wie in der angrenzenden Triaslandschaft sich nachweisen lassen.

Der heutige Kamm des Egge-Gebirges bezeichnet ja keineswegs die ursprüngliche Ostgrenze der westphälischen Neocom-Ablagerung; das zeigen auch einzelne, inmitten der Triaslandschaft östlich der Egge noch erhalten gebliebene Neocomschollen. Da nun diejenigen Schichten, welche das Neocom in dem jetzt von der Trias eingenommenen Gebiete überlagerte, ehe es hier durch die Erosion entfernt wurde, gewiss nicht älter gewesen sein können, als der heute jeweilig anstehende Horizont, so spricht das Vorhandensein von Schichten östlich der Kreide, die jünger sind als deren (ursprüngliches) Liegendes, dafür, dass nach dorthin die an der Abrasionsfläche im Anfange der Neocomzeit ausstreichenden Schichten jünger geworden sein müssen.

Im nordöstlichen Vorlande des Harzes erklärt sich nach Denckmann[1]) der Wechsel im Liegenden des Neocoms dadurch, dass dasselbe in einem bedeutende Niveau-Unterschiede aufweisenden Terrain zur Ablagerung kam, in welchem die älteren mesozoischen Schichten noch ihre ursprüngliche horizontale Lagerung besassen.

Wir finden dort:

1. dass das Untere Neocom durchweg conglomeratisch entwickelt ist,
2. dass es in Bezug auf seine Mächtigkeit und
3. in Bezug auf seine petrographische Beschaffenheit sehr schwankt.

---

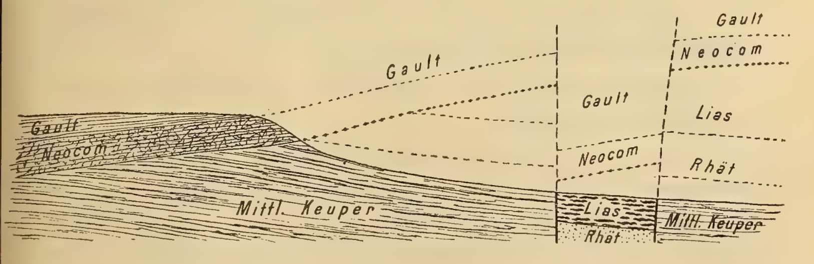
[1]) Geognostische Verhältnisse von Dörnten. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen u. d. Thüringischen Staaten, VIII, 2, 1887.

Demgegenüber ergiebt sich in dem bisher untersuchten Theile des südlichen Teutoburger Waldes zwischen Detmold und Willebadessen Folgendes:

1. Conglomerate sind im Neocom dort bisher nur in ganz untergeordneter Weise bekannt geworden.
2. Die Mächtigkeit des Neocomsandsteins am ganzen Gebirge südlich von Detmold ist überall annähernd die gleiche.
3. Die petrographische Beschaffenheit sowohl am Egge-Gebirge, als auch innerhalb der einzelnen Sandsteinschollen in der Triaslandschaft ist eine recht gleichmässige.

Dem fast gänzlichen Fehlen der Conglomerate ist vielleicht keine grosse Bedeutung beizulegen; ursprünglich vorhanden gewesene Geröllstücke könnten ja immerhin gleich danach wieder fortgeführt oder zerstört sein. Jedoch schon die sich gleichbleibende Mächtigkeit und die übereinstimmende petrographische Beschaffenheit des Neocomsandsteins dürften es sehr wahrscheinlich machen, dass solche bedeutende Niveaudifferenzen im Gebiete des heutigen Egge-Gebirges im Anfange der Kreidezeit gewiss nicht vorgelegen haben, wie sie zur Erklärung der übergreifenden Lagerung der Kreide bei damals noch horizontaler Lage der älteren mesozoischen Schichten nöthig sein würden; vielmehr dürfte wohl am Egge-Gebirge — im Gegensatz zum nördlichen Vorlande des Harzes — das Neocom auf einigermaassen gleichmässigem und horizontalem Untergrunde abgelagert sein. Wenn aber an einem solchen eine ganze Reihe verschiedener Schichten der Trias und des Jura ausstreichen sollten, so konnten diese im Anfange der Kreidezeit nicht mehr überall horizontal gelagert sein. Mit einer solchen Auffassung stehen die bisherigen Beobachtungen am Egge-Gebirge im besten Einklange, und in mehreren Fällen giebt sie die bisher einzig haltbare Erklärung für die Lagerungsverhältnisse.

Allerdings umfassen die Untersuchungen bisher erst ein verhältnissmässig eng umgrenztes Gebiet, und es ist für die end-



gültige Entscheidung der ganzen Frage wohl noch der Abschluss der Aufnahmen am südlichen Teutoburger Walde abzuwarten.

Vorstehendes etwas schematisches Profil zeigt, wie durch eine geringe vorcretaceische Neigung der älteren mesozoischen Schichten zur Ablagerungsfläche des Neocoms — die ja, wie aus der heutigen geneigten Lage des Neocomsandsteins hervorgeht, ihre ursprünglich horizontale Lage, wahrscheinlich wohl im Laufe der tektonischen Vorgänge der Tertiärzeit, verloren hat — das Vorhandensein von Liaseinbrüchen wenig östlich der den Mittleren Keuper überlagernden Kreide in einfacher Weise sich erklären würde.

An der Discussion betheiligten sich die Herren LOTZ und KOERT.

Herr PASSARGE sprach über organogene Ablagerungen in den Havelseen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. RICHTHOFEN. BEUSHAUSEN. DATHE.

---

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. März 1901.

Vorsitzender: Herr VON RICHTHOFEN.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr OTTO BASCHIN, Custos am Geographischen Institut der Universität Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren VON RICHTHOFEN, G. MAAS und G. MÜLLER.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr BLANCKENHORN sprach über ein eocänes Faltengebirge in Aegypten.

Herr KOERT berichtete über zwei neue Aufschlüsse von marinem Oberoligocän im nördlichen Hannover.

Herr POTONIÉ legte eine schöne autochthone *Stigmaria* aus einem Bohrkern des prod. Carbons Oberschlesiens

vor. Die Appendices strahlen von dem Hauptkörper alle in geradlinigem Verlauf nach allen Richtungen aus, also nicht nur in's liegende, sondern ebenso ausgesprochen auch in's hangende Gestein wie auch seitwärts.

Herr MICHAEL sprach über einen neuen *Encrinus* aus dem oberschlesischen Muschelkalk.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. RICHTHOFEN. G. MÜLLER. WAHNSCHAFFE.

---

4. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. April 1901.

Vorsitzender: Herr BEYSCHLAG.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr ERICH MASKE, Assistent am geologischen Institut der Universität Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren A. v. KOENEN, G. MÜLLER und H. MENZEL.

Der Vorsitzende widmete den verstorbenen Mitgliedern: Geh. Bergrath Dr. phil. WEISBACH zu Freiberg i. S., Prof. Dr. KIESOW in Langfuhr bei Danzig, Oberbergrath WEISSLEDER in Leopoldshall, sowie dem ehemaligen Mitgliede Prof. Dr. KLOOS in Braunschweig einen warmen Nachruf.

Die Gesellschaft ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr P. KRUSCH sprach über die Classification der Erzlagerstätten von Kupferberg in Schlesien.

Die Erzlagerstätten von Kupferberg-Rudelstadt liegen in dem Hornblendeschiefergebiet, welches im W. von dem Granitit des Riesengebirges und im N. von den sogen. grünen Schiefern begrenzt wird. Die von WEBSKY als Dioritschiefer bezeichneten

Hornblendegesteine streichen im Allgemeinen h 8 und fallen steil (oft 85°) nach NO. ein. Sie bestehen nach der mikroskopischen Untersuchung aus Hornblende, Feldspath, Augit, Biotit, Chlorit, Granat, Epidot und Kiesen und zeigen durch die Anreicherung einzelner Mineralien in bestimmten Schichten abwechselnd hellere und dunklere Lagen. Oft gleichen sie durchaus den z. B. bei Schwarzenberg in Sachsen gefundenen, zu den Contactgesteinen gehörenden Augit-Hornblendeschiefern.

Hart am Rande des Bobers, der ungefähr das Gebiet der grünen Schiefer von den Hornblendeschiefern trennt, werden in einer zum Complex der letztgenannten Schiefer gehörigen Schicht Epidot und Granat so reichlich; dass man dieselbe als Granatlager beschrieben hat.

In den Hornblendeschiefern finden sich als Einlagerungen Quarzit- und Glimmerschiefer. Im Gebiete der letzteren fand Bergreferendar Merensky Garbenschiefer.

Die petrographische Beschaffenheit der Hornblendeschiefer, das reichliche Vorkommen von Granat in denselben, das Vorkommen von Garbenschiefer, die Aehnlichkeit der Hornblendeschiefer mit typischen Contactgesteinen in Sachsen beweisen, dass das Hornblendeschiefergebiet von Kupferberg in einer Contactzone liegt. Da diese unmittelbar von dem Granitit des Riesengebirges unterlagert wird und sich mantelförmig an denselben anlegt, dürfte man nicht fehlgehen, wenn man dem Granitit die Contactwirkung zuschreibt. Die Quarzporphyre, welche die Hornblendeschiefer vielfach durchbrechen, kommen hierbei nicht in Frage.

Hornblende- und grüne Schiefer führen Erzlagerstätten, und zwar ganz scharf getrennt, die ersteren Kupfererze und Kiese, die letzteren Bleierze.

Der Bergbau begann auf den Kupfererzlagerstätten im zwölften Jahrhundert und blühte bis zur Zeit der Hussitenkriege. Später verfiel er, wurde aber im siebzehnten Jahrhundert wieder aufgenommen mit stark wechselndem Erfolge. Infolge des Auffindens der Neu-Adlergänge brachte er bis 1849 erhebliche Ueberschüsse. Aus verschiedenen Veranlassungen folgte darauf der Niedergang, und bis heut ist es trotz mannigfacher Versuche und einiger recht guter Aufschlüsse nicht gelungen, einen lebhafteren Betrieb einzurichten.

Nach der Lage der Erzvorkommen kann man ein Ost-, ein Mittel- und ein Westfeld unterscheiden. Im Jahre 1853 veröffentlichte Websky in dieser Zeitschrift unter dem Titel: „Ueber die geognostischen Verhältnisse der Erzlagerstätten von Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien“ eine ausführliche Monographie der Erzvorkommen, die einzige, welche überhaupt publicirt wor-

den ist. Er fasste die Gänge, dem Vorgange der Freiberger folgend, nach ihrem Streichen in Gruppen zusammen und war der Meinung, dass die Gänge mit gleichem Streichen gleiche Ausfüllung und gleiches Alter hätten.

Beim Studium der Grube und der Grubenrisse kommt man aber unweigerlich zu dem Resultat, dass das Streichen der Gänge häufig starken Schwankungen unterworfen ist, und dass es nicht angängig ist, auch wenn man nur das Generalstreichen in Betracht zieht, derartige Ganggruppen zu construiren, geschweige denn zugleich nach ihrer Gangfüllung zusammen zu fassen. Ich will nun den Versuch machen, die Erzvorkommen nach anderen Gesichtspunkten zu gruppiren.

I. Erzlager.

Bei den Erzlagerstätten zwischen Kupferberg und Rudelstadt kann man zunächst unzweifelhafte sulfidische und oxydische Lager und Imprägnationszonen unterscheiden. Diese Vorkommen häufen sich in nächster Nähe des Granits und nehmen ab, je weiter man sich von demselben entfernt.

Die Sulfide (Schwefel-, Kupfer- und Magnetkies) bilden erstens fahlbandähnliche Imprägnationszonen im gesammten Hornblendeschiefergebiet, die im Streichen und Fallen mit den Hornblendeschiefer-Schichten übereinstimmen, und zweitens linsenförmige, den Schiefern concordant eingelagerte Erzlager, die ganz allmählich in normalen Hornblendeschiefer übergehen.

Hierher gehört der sogen. Einigkeitsgang, der h 9 streicht und steil nordöstlich einfällt. In seiner Nähe sind die Schiefer auf 40 m Mächtigkeit so gut wie ungeschichtet. Das im Allgemeinen linsenförmige Lager besteht neben vorwaltendem Schwefelkies aus feinstrahliger Hornblende, Prasemquarz, Chlorit, Magnetkies, Kupferkies und Buntkupfererz. Schwefelkieswürfel finden sich als Einsprenglinge sowohl in der feinfilzigen Hornblende der Lagermasse als in dem Hornblendeschiefer. Am Wolfschacht findet man stenglige Lievritkrystalle mit Quarz und Glimmer, ein Mineralaggregat, welches nach den früheren Beobachtungen allmählich in Hornblendemasse mit Magneteisen übergehen soll.

Man kann das Einigkeit- und das Clementinelager unterscheiden. Die Mächtigkeit beider ist ausserordentlich schwankend und wird, wie die sogen. Kiesweitung beweist, stellenweise sehr bedeutend. Von der Hauptlagermasse zweigt sich das sogen. Kiestrum ab; es ist fast allseitig von Quarzporphyr, der dem Waldenburger Porphyr entspricht und parallel zur Kiesgrenze zerklüftet ist, umgeben.

Im Allgemeinen überwiegen die Kiese, indessen hat man bei der Verfolgung des Rosenstielganges vom Tonyschacht nach O. ein Lager mit viel Zinkblende und zurücktretendem Schwefelkies durchfahren.

Oxyde: Die letztgenannte Strecke durchquerte weiter Dolomit, Kalk und Porphyr und schliesslich ein Magneteisen-, also oxydisches Erzlager. Die Grubenbaue hatten hier lange Zeit unter Wasser gestanden, welches bei dem Vorhandensein der vielen Kiese natürlich eine verdünnte Sulfatlösung sein musste. Nach der Sümpfung des Wassers zeigte sich die Strecke mit Stalaktiten von basischem Eisensulfat erfüllt. Man kann an den Streckenstössen beobachten, wie energisch diese Sulfatlösungen auf sonst recht feste und widerstandsfähige Gesteine eingewirkt haben. Natürlich wurden Kalk und Dolomit zerfressen, aber auch der Quarzporphyr findet sich zu einer kaolinischen weichen Masse zersetzt und der Glimmerschiefer lässt sich mit den Fingern zu Mehl zerdrücken, hat aber dabei seine stark gefältelte ursprüngliche Structur beibehalten. Der aus Porphyr und Glimmerschiefer bestehende Versatz der Alten bildet jetzt in der Nähe der Strecke ein thoniges Material.

Die Kluftflächen des Kieses sind mit einer sich beständig erneuernden Haut gediegenen Kupfers bedeckt, welches elektrolytisch ausgefällt sein dürfte. Die Kiespartikelchen bilden Theile eines Elementes, welche durch die Grubenfeuchtigkeit (verdünnte Sulfatlösung) mit einander verbunden werden. Es entsteht in jedem derartigen Element ein Strom, und die kleinen Ströme setzen sich zu einem resultirenden Strom zusammen, welcher aus der verdünnten Sulfatlösung den sich beständig erneuernden Kupfergehalt ausfällt.

Unter dem Mikroskop zeigt die Ausfüllung der sulfidischen Lager, dass der Kies der reichen Stücke eine Grundmasse bildet, in welcher strahlige Hornblende und Quarzkörner als Einschlüsse liegen. Wo weniger Erz vorhanden ist, füllt es die Lücken zwischen den beiden genannten Mineralien aus. Die Hornblende ist zum grossen Theil in Chlorit umgewandelt.

Alle primären Bestandtheile machen analog den Mineralien eines Eruptivgesteins den Eindruck fast gleichzeitiger Entstehung; dem widerspricht nicht, dass die Hornblende eine Kleinigkeit eher verfestigt zu sein scheint.

Genesis: Alle Erzlager sind als Contactlagerstätten aufzufassen. Die in Verbindung mit Kalk und Dolomit stehenden östlich vom Tonyschacht entstanden aus den genannten Carbonaten analog den Magneteisenerz-Vorkommen von Schmiedeberg, Schwarzenberg u. s. w., und zwar zu derselben Zeit, als durch den

Granit die primären Gesteine contactmetamorph zu Hornblendeschiefern umgewandelt wurden.

Je nach der Beschaffenheit einerseits der aus dem Granitmagma herrührenden, das angrenzende Gestein durchdringenden und theilweise umkrystallisirenden Minerallösungen, und andererseits der Gesteinsschichten bildeten sich an der einen Stelle Granat-, an einer anderen Magneteisenerz- und an einer dritten Kieslager.

Zu diesen Contacterzlagern rechne ich auch den sogen. Blauen Gang, den ich deshalb hier als Blaues Lager bezeichnen muss. Es liegt im Ostfelde, streicht h 10—11 und fällt steil nach O. ein. Im Liegenden wird es von einem Gestein begleitet, welches mir als Keratophyr übergeben wurde, sich aber bei der mikroskopischen Untersuchung als Quarzit erwies. Im S. wird das Erzvorkommen durch Conglomerate abgeschnitten, die ausserordentlich viel Granitmaterial (Granit-Feldspathgerölle u. s. w.), aber auch Schiefergerölle enthalten und uns als Porphyrit übersandt wurden. Zahlreiche, nach allen Richtungen streichende Verwerfungen machen hier die Lagerungsverhältnisse und das Erkennen der genetischen Verhältnisse hochgradig verwickelt. Auch die beiden angeführten Sedimentgesteine werden durch Klüfte, die jetzt z. Th. mit Erz ausgefüllt sind, von der Gangmasse getrennt.

Das im Ganzen flach linsenförmige Blaue Lager verliert sich nach N. und S., ist auf der Stollensohle 225 m bekannt und führt auf 130 m Länge derbes Buntkupfererz. Das Erz bildet in der Lagerstätte linsenförmige Körper, die meist von Chloritmasse umgeben werden, deren Entstehung aus Hornblende mikroskopisch nachweisbar ist. Das Buntkupfererz wird bis 1 m mächtig, Kupferkies ist seltener vorhanden. Im Buntkupfererzlager sind nun streichend und senkrecht dazu nachträglich eine Fülle von Spalten aufgerissen, welche mit Quarz, Kalkspath und Kupfererzen ausgefüllt wurden und im Verein mit den oben erwähnten Verwerfungen an einzelnen Stellen den Anschein erwecken, als hätte man es mit einem mächtigeren Gange zu thun, der namentlich im Liegenden ein Salband (hier Verwerfung) zeigt. Im Hangenden des Lagers wurde eine Gangbreccie angefahren, welche aus Quarzit- und Hornblendeschiefer-Bruchstücken besteht, deren Bindemittel mit der Ausfüllung der Spalten im Lager übereinstimmt.

Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspath sind häufig und ein Beweis, dass die auf den Spalten emporsteigenden Minerallösungen ursprünglich carbonatisch waren, später aber vor-

zugsweise Kieselschiefer führten. In einzelnen Spalten wurden spärliche Kobalterze, die man leicht an dem intensiven Beschlag von Kobaltblüthe erkennen kann, abgesetzt.

II. Die Erzgänge.

Nach ihrem ganzen Auftreten und ihrer Ausfüllung lassen sich leicht und natürlich zwei Gruppen von Gängen unterscheiden nämlich:

a. Keine einfache Gangspalte darstellende Gänge mit vorwiegend Hornblende- oder Chloritgangart.

b. Einfache Spalten darstellende Gänge mit Quarzgangart und ohne chloritische Gangfüllung.

Bei beiden lässt sich der Altersunterschied scharf nachweisen, wie ich weiter unten zeigen werde, und zwar ist die Gruppe a die ältere.

a. Als Beispiel will ich hier den Neu-Adler-Abendgang, den Neu-Adler-Morgengang und den Julianer Gang anführen, weil man deren Wesen heute am besten erkennen kann.

Bei allen drei Gängen hat man es mit keiner einfachen Gangspalte zu thun, sondern entweder mit einem System von Parallcltrümern, welche zwar als Ganzes im Streichen und Fallen aushalten, von denen aber jedes einzelne Trum nur geringe Ausdehnung hat, oder mit einem zusammengesetzten Gange im Sinne Naumann's, d. h. mit einer Gangspalte, an welche sich im Hangenden eine von Erztrümern durchzogene und von Erzen imprägnirte Gesteinszone anschliesst, während im Liegenden ein scharfes Salband vorhanden zu sein pflegt. Zwischen den Paralleltrümern liegt eine dunkelgrüne, chloritische Masse, die ohne Frage aus Hornblende hervorgegangen ist. Dieselbe Substanz findet sich als Einschluss in den Trümern selbst, so dass die Gangausfüllung so charakteristisch wird, dass man Gangstücke dieser Gruppe — soweit meine Lagerstättenkenntnisse reichen — mit keinem anderen Vorkommen der Welt verwechseln kann.

Der Neu-Adler-Abendgang streicht fast h 12 und fällt mit ca. 80° gegen W. ein. Seine einzelnen Trümer sind mit Quarz, Bitterspath, Kupferkies und Bleiglanz ausgefüllt und zwar ist der Bitterspath wieder besonders charakterisirt. Die Erzführung war bis 80 m unter den Boberspiegel abbauwürdig. Die Kupfererze zeigen Spuren von Kobalt.

Mit diesem Gange schaart sich der Neu-Adler-Morgengang, welcher h 10—11 streicht und seinen Namen von dem steilen östlichen Einfallen hat. Das Schaarkreuz fällt nach der Tiefe nach N. ein. Die Gangfüllung besteht ausser aus Chlorit-

masse und Hornblende aus Kupferkies, Kalkspath (keinem Bitterspath im Gegensatz zum Abendgang) und Flussspath.

Dasselbe Verhalten wie dieser Gang zeigen das weiter östlich liegende Bremer Schachtmittel und der noch weiter östlich liegende sogen. Fröhliche Anblickgang, die sich beide als durch Verwerfungen abgeschnittene und nach O. verschobene Theile des Neu-Adler-Morgenganges erwiesen.

Der Julianer Gang ist im Allgemeinen den Neu-Adler-Gängen und besonders dem Morgengange sehr ähnlich. Seine Ausfüllung besteht ausser aus chloritischer Substanz aus Kupferkies (die heutigen Anbrüche sind bis 15 cm mächtig), Kalkspath, Flussspath.

Man sieht nun in Sammlungen sehr häufig Stufen als vom Julianer Gange und vom Fröhlichen Anblick herrührend bezeichnet, welche massige Verwachsungen von Magnetkies, Kupferkies und Schwefelkies darstellen und ohne Weiteres als einem der unter I geschilderten Contacterzlager angehörig erkannt werden können. Die so häufigen Abweichungen im Streichen und die Verdrückungen der Kupferberger Gänge verleiten nämlich den Bergmann, wenn die Erzführung fehlt, in an den Gang herankommende kleine Kieslager oder Fahlband ähnliche Vorkommen hineinzufahren, die er ihrer Erzführung wegen für die Fortsetzung des Ganges hält.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Gruppe werden nun noch verwickelter durch drei fast parallel (ungefähr ost-westlich) streichende Verwerfungen, welche von W. nach O. als Flache Kluft, Faule Kluft und Werner Gang bezeichnet werden. Sie verwerfen die Gänge ganz beträchtlich und trennen z. B. das Bremer Schachtmittel und den Fröhlichen Anblick-Gang von dem Neu-Adler-Morgengange ab.

Die Gänge der Adlergruppe sind jünger als die Granitapophysen des Riesengebirgsgranits und älter als die den Waldenburger Porphyren entsprechenden Quarzporphyre, wie sich durch die gegenseitige Durchkreuzung nachweisen lässt; ihr Alter ist also ziemlich genuu bestimmt, und zwar dürfte sich dasselbe mehr dem Alter des Granits als dem des Porphyrs nähern. Da die Hornblende bei der Gangausfüllung eine so bedeutende Rolle spielt, kann die Gangausfüllung nur wenig älter sein als die Entstehung des Hornblendeschiefers, d. h. als die Bildung des Granitcontactgürtels, und die Gangmineralien dürften ihre Entstehung Mineral führenden Thermalwässern verdanken, welche als Gefolgeerscheinungen der Graniteruption auftraten.

Die Adlergang-Gruppe wird durchquert von ganz untergeordneten jüngeren Gängen, welche man als Erzbringer bezeichnet,

da man die Beobachtung gemacht hat, dass an den Kreuzungsstellen die Erzführung der Hauptgänge reicher wird. Diese Anreicherungen sind natürlich jünger als die Hauptgangmasse und verdanken Mineralwässern ihre Entstehung, welche auf den unbedeutenderen Gängen (sog. Erzbringern) circulirten.

b. Einige h 5—6 streichende Gänge weichen total von den eben angeführte ab und sind schon von Websky als bedeutend jünger erkannt worden. Eine einfache Gangspalte wird hier von quarziger Gangart mit eingesprengten Kupfererzen ausgefüllt.

Als Beispiel möchte ich den Rosenstielgang im Felde Einigkeit unmittelbar bei der Stadt Kupferberg nennen, der in einem drusigen Quarz Kupferkies und andere Kupfererze führt. Hornblende oder aus dieser hervorgegangener Chlorit ist nirgends zu erkennen.

Diese Gänge durchqueren nicht nur die Contactlager, sondern auch den Quarzporphyr, sind also jünger als der Porphyr und damit jünger als die Adlergänge, aber muthmaasslich gleichaltrig mit den grossen Verwerfungen.

Sie dürften ihre Entstehung den Thermalwässern verdanken, welche als Gefolgeerscheinungen der Porphyreruptionen auftraten.

Man hat also bei Kupferberg folgende Erzlagerstätten zu unterscheiden:

1. Die sulfidischen und oxydischen Erzlager, Contactlagerstätten, die ebenso alt sind wie der Granitcontact, also gleichaltrig mit dem Hornblendeschiefer.

2. Das Blaue Lager ist ebenso alt, aber durch jüngere Spalten in seiner Ausfüllung und seinem Auftreten bedeutend verändert.

3. Hauptsächlich Hornblende und Chlorit führende, meist zusammengesetzte Gänge mit reichlich Flussspath, die kurz nach Entstehung der Contactzone vor der Eruption der Quarzporphyre gebildet wurden.

4. Kupfererz führende einfache Quarzgänge ohne Hornblende und Chlorit, die gleichaltrig sind mit den 3 Hauptverwerfungen und jünger als die Waldenburger Porphyre.

Herr von Linstow legte Triasgeschiebe vor.

Herr Richter (Quedlinburg) sprach über Pflanzen aus dem Neocom des Langenberges bei Quedlinburg.

Zunächst zeigte er einige Blätter von *Kohlmannopteris insignis* P. Richter vor, zwei davon an Rhizomen, resp. Stengeln. Sie besitzen nach den bisherigen Funden eine 1—9 cm lange und 1—10 cm breite Blattspreite, ihre Stiele hatten eine Länge von 0—25 cm. Ihre z. Th. fadendünnen Rhizome erreichen eine

Dicke von über 2 mm (in einem zweifelhaften Falle über 5 mm). Ganz dasselbe ist von der Länge der Stiele und von der Dicke der Rhizome der *Hausmannia dichotoma* Dunker zu sagen; auch tragen die bisher gefundenen Rhizome immer nur Blätter der einen oder der anderen Art. Hiernach hält der Vortragende die beiden Pflanzen nicht für solche derselben Art. Dies Ergebniss musste nach seiner Ansicht erwartet werden; denn die *Hausmannia* ist am Harrel bei Bückeburg und am Hastingssandsteine des Osterwaldes nicht selten, die *Kohlmannopteris* aber nie gefunden. Werden aber an einem Fundorte zwei anscheinend verwandte, jedoch hinreichend verschiedene Blätter in grosser Zahl gefunden, an einem anderen Fundorte nur eines der beiden, so muss man annehmen, dass sie Blätter verschiedener Pflanzenarten sind. Noch dazu erhält man die bandförmige *Hausmannia* beim Spalten des Gesteins fast immer nur in unscheinbaren, nicht in die Augen fallenden Resten; während die breiten Blätter der *Kohlmannopteris* leicht herausfallen. Letztere musste also an jenen beiden Fundorten, wenn sie überhaupt vorhanden war, nach menschlichem Ermessen zuerst gefunden sein. Da aber *Hausmannia* und *Kohlmannopteris* augenscheinlich verwandte Pflanzen sind, so dürfte für letztere die Bezeichnung *Hausmannia Kohlmanni* besser am Platze sein. Ferner hält, wie auch Herr Prof. Zeiller (nach brieflichen Mittheilungen), der Vortragende die *Kohlmannopteris* und die *Protorhipis Buchii* nicht für Pflanzen derselben Art.

Sodann besprach der Vortragende die *Weichselia Ludovicae* Stiehler. Ihre fächerförmig gefiederten Blätter besitzen Fiedern erster Ordnung, welche Stiehler als doppelt gefiederte Blätter beschreibt, sie sind aber nach den Funden des Vortragenden z. Th. dreifach gefiedert. Allerdings gilt dies nur von unteren Theilen der (1,3, nach Stiehler sogar 2,6 m langen) Fiedern erster Ordnung und zwar nahe der Spindel. Weiter unten treten an Stelle der Fiederchen dritter Ordnung winzige, langgestielte, verkehrt herzförmige Blättchen auf, oder Fiederchen, an denen die Fiederblättchen durch rundliche Körperchen ersetzt sind. Ganz unten sind die Spindeln zweiter Ordnung so breit, dass sie einander berühren, auch stehen sie nicht mehr, wie die höher stehenden, annähernd in einer Ebene, sondern senkrecht zu dieser. Der ganze schmale, 2 cm breite Raum zwischen diesen Spindeln zweiter Ordnung ist ganz von ihren Verzweigungen mit jenen rundlichen Körperchen erfüllt. Die Möglichkeit, jene kleinen herzförmigen Blättchen könnten solche der *Kohlmannopteris* sein, erklärte Herr Prof. Potonié für ausgeschlossen.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Potonié und Maas.

Herr E. Zimmermann sprach über eine Tiefbohrung bei Gross-Zöllnig östlich unweit Oels in Schlesien, welche ein ausgezeichnetes Profil der Oberen Trias ergeben hat.

Das Bohrloch ist angesetzt in 145 m Meereshöhe. Man suchte angeblich Steinkohle. Im Umkreise von mindestens 50 km Radius scheint aber kein älteres Gebirge als Tertiär bekannt zu sein; da Conjecturen über solch weite Strecken hinweg, in ein unbekanntes Gebiet hinein, gar zu gewagt sind, so fing man also thatsächlich ohne jede Kenntniss des auch nur allerallgemeinsten Alters der unter dem Deckgebirge zu erwartenden Schichten an.

Man traf von mindestens 3 m ab bis ca. 47 m grauen Geschiebemergel, also in mindestens 44 m Mächtigkeit glaciales Diluvium. Alsdann kam man durch Tertiär bis 125,6 m und zwar durch etwa 23 m fette, graue, z. Th. kalkreiche Thone, dann durch 21 m verschiedene Quarzsande, unten mit einem $^{1}/_{2}$ m mächtigen Braunkohlenflötz, dann wieder durch verschiedene Thone (32 m), endlich durch Sande und Kiese (ca. 5 m); die letztgenannten Thone gleichen z. Th. den Posener Flammenthonen.

Nun trat man in die Trias ein, welche jedoch als solche von verschiedenen Betheiligten bis kurz vor Schluss der Bohrung nicht sicher erkannt worden war, z. Th. aus dem Grunde, weil sie nicht die ganze Schichtenfolge, sondern nur einzelne aus dem Zusammenhang gerissene Proben ohne Fossilien zu sehen bekommen hatten, und weil die zu oberst angetroffenen bunten Mergel eine ganz unerwartete Mächtigkeit hatten.

Ob ein Theil dieser Mergel etwa zum Rhät zu rechnen ist, kann, da bis 494 m nur mit Meissel gebohrt wurde, aus dem Bohrschlamm nicht mit genügender Wahrscheinlichkeit erkannt werden. Bei 495 m setzte Diamantbohrung ein. Von 125,6 m ab sind die ersten 6 m graue Mergel, alsdann herrschen bis 483 m fast ausschliesslich verschiedenartig rothe Mergel vor, die z. Th. „feste Schichten“ enthalten sollen und gypsfrei zu sein scheinen. Von 483—497 m sind die Mergel und Letten violettgrau gefärbt und enthalten z. Th. unbestimmbare Pflanzenstengel.

Nun folgen bis 519 oder 522 m grauer, durch unendlich oft, fast alle 2 cm, von Neuem einsetzende Systeme zarter Schrägschichtung thonstreifiger Sandstein; von da bis 528 m massiger, scharfer Sandstein, beide ohne scharfe Schichtfugen, daher in langen, prächtigen Kernen gewonnen. Diese Sandsteine sind petrographisch mit keinem der Sandsteine des thüringischen Mittleren Keupers vergleichbar. Sicher dem Mittleren oder Gyps-

keuper gehören die nun folgenden grauen, grünen, rothen und violetten, bunt wechselnden, kalkfreien oder kalkarmen Bröckelletten an, die mit Anhydrit in verschiedenartiger Weise verwachsen sind und bis 625 m reichen. Schon von 572—575 m hatten sich mehrere Lagen heller Steinmergelbänke eingeschaltet, von 603—614 m aber treten mehrfach harte, dolomitische, graue Kalksteine auf, ebenso wieder von 618—621 m, in denen sich Fossilien finden (*Myophoria* cf. *vulgaris, Corbula* sp. und eine winzige Gastropode [nicht *Turbonilla Theodori*], die beiden letzteren je für sich dünne Lagen erfüllend). In einzelnen Letten und Schieferthonen sind auch Schuppen, seltener Zähnchen von Ganoiden häufig oder lagenweise sogar dicht gedrängt; vereinzelt, aber nicht selten findet sich auch eine kleine *Lingula,* und zwar geht dieses Vorkommen von Bonebedlagen und von *Lingula* in ähnlichen Letten und Schieferthonen von nun an abwärts bis in den Mittleren Muschelkalk hinein.

Von 625—634 m Tiefe liegen dünne und sehr dicke, ebene oder knollig wulstige Bänke eines harten, dolomitischen Kalkes mit diffusem Gypsgehalt, ohne Versteinerungen im Innern, aber mit reichlich Fischreste führenden dünnen Thonlagen zwischen den Bänken. Da diese Gesteinszone den Anhydrit führenden „Gypskeuper“ nach unten abschliesst, habe ich sie, wenn auch charakteristische Fossilien fehlen, als Vertreter des thüringischen Grenzdolomits aufgefasst und lasse darunter den Lettenkohlen-Keuper folgen.

Dieser besteht von 534 — 643 m aus wechselnd grauen, grünen und rothen Bröckelletten und Sandstein, die z. Th. reichlich verschwommen begrenzte Concretionen von Rotheisen führen; von 643—656 m herrschen dunkelrothe Farben unter den Letten (mit Sandsteinlagen) fast allein; von 656—660 m wechseln humose, dunkle Schieferthone, rothe und graue Thone und Letten, Steinmergel, Kalke und Sandsteine. Von 660—672 m reicht eine Zone grauer, sandiger Thone und grauer, z. Th. glaukonitreicher und dadurch dunkelgrüner, untergeordnet auch rother, thoniger Sandsteine, die ich als die Hauptsandsteinzone des Kohlenkeupers betrachte. Darauf fanden sich nicht selten Versteinerungen: unbestimmbares Pflanzengenist, Fischschuppen einzeln und in Bonebeds, *Lingula, Anoplophora lettica, Lucina Romani, Gervillia Goldfussi,* in 664 und 665 m, sowie 670 und 671 m Tiefe mehrere sehr schöne *Myophoria pes anseris.* Ein Kernstück sehr sandigen Schieferthones, das (wenn nachträglich, vor meiner Hinkunft, keine Verschiebung vorgekommen ist) aus 668 bis 669 m Tiefe stammt, enthält sogar einen nodosen Ceratiten; darunter folgen wieder Sandsteine mit *Myophoria pes anseris*

und *M. transversa* und Pflanzenhäcksel. Ohne scharfe Grenze folgen schliesslich bis 687 m graue und grünliche, z. Th. sandige, zuletzt blaue, milde Schieferthone, noch völlig ohne graue Kalksteinbänke und Lagen (nur eine Bonebedlage von 1—3 cm ist ein bräunlicher, krystalliner Kalk), reich an Fischschuppen, mit Pflanzenhäcksel, *Corbula* sp., *Estheria minuta* (eine Schichtfläche dicht bedeckend) und bei 675 und 687 m mit *Ceratites nodosus.*

Aus der Tiefe von 687 m stammt auch der erste Kalkstein, und darum setze ich hier die Obergrenze des Oberen Muschelkalkes. Dieser nun reicht abwärts bis 708 oder 712 m. Seine obersten Bänke sind klotzig, dick, und bestehen meist aus rauchgrauem, mehr oder minder grob (durch Umkrystallisation) zuckerkörnig-feindrusig-krystallinem Kalkstein, die einzelnen Abarten oft wolkig in einander verfliessend oder auch in mehr mergelige Lagen verschwommen-knollig eingewachsen; Fossilien, die etwa darin waren, sind obliterirt. Einzelne Bänke bestehen aber auch noch deutlich aus Trümmern und grösseren Stücken von Muschelschalen, die allerdings meist unbestimmbar sind; in einer dieser Bänke waren einzelne Schalen ausgelaugt und — ganz wie dies bei Rüdersdorf vorkommt — durch drusigen, amethystähnlichen Quarz ersetzt. Zwischen diesen starken Bänken treten Mergel und Thone anfangs nur in Form dünner Häute und Flasern auf, etwa erst von 696 m ab werden sie reichlicher, dabei bleibt aber die Structur und Textur der Kalksteine immer noch, von Bank zu Bank, und innerhalb vieler Bänke, sehr wechselnd (flaserig, knollig, conglomeratisch, breccienhaft; grob- und feinzuckerkörnig, lumachellartig, psammitisch, pelitisch). An Versteinerungen sind *Pecten discites, Gervillia socialis, ? Terebratula* und Fischschuppen und Zähne beobachtet. Von etwa 704 m ab stellen sich die typischen „Thonplatten“, d. h. blaue Schieferthone mit dünnen, schwach wulstigen Platten grauen, dichten, oft mergeligen Kalksteins ein, dazwischen auch ein paar Bänke eines im Handstück durchaus nicht von Wellenkalk unterscheidbaren Kalksteins, sowie eines conglomeratischen (in heller detritogener, aber krystalliner Grundmasse zahlreiche Scherben und Gerölle dichten blauen Kalkes führenden) Kalksteins, wie er ebenfalls aus Unterem Muschelkalk geläufiger ist als aus Oberem, hier aber doch auch anderwärts nicht ganz unbekannt ist, — z. B. bei Rüdersdorf aus den Myophorien-Schichten des Trochitenkalkes, wo auf den Geröllen Austern *(O. sessilis)* aufsitzend beobachtet sind.

Sollte letztere Analogie zwischen Gr. Zöllnig und Rüdersdorf auch im Einzelnen zutreffen, dann wäre die betreffende, aus 706 m Tiefe stammende Conglomeratbank der einzige leidliche

Vertreter des „Trochitenkalkes“, denn andere Vertreter dieser Zone (trochitenführende, glaukonitreiche, oolithische Kalksteine. Hornsteinconcretionen) sind in Gr.-Zöllnig nicht beobachtet. Bekanntlich gab Eck für Oberschlesien gänzliches Fehlen des Trochitenkalkes an.

In 708 m Tiefe beginnen also sogleich die durch ihre helle Farbe und ihre Dünn- und Ebenschichtigkeit charakteristischen. etwas dolomitischen Kalke und Mergel des Mittleren Muschelkalkes. Schon in dieser Tiefe ist Gyps in zahlreichen winzigen Kryställchen eingesprengt oder faserig auf Spältchen ausgeschieden; von 715 m an kommt Anhydrit in Linsen (dann in gewisser Aehnlichkeit mit dem Blasenschiefer des Zechsteins), Knollen, Bänken mit jahresringartig dichtgehäuften Lagen (dann oft regelmässig auf der einen Seite scharf gegen den Kalkstein abgesetzt, auf der anderen in ihn allmählich verfliessend) reichlich dazu. In grösserer Tiefe stellen sich auch reichlicher blaugraue Thonmergel ein, welche z. Th. *Lingula*-Schälchen führen. Auch Fischschuppen sind nicht selten. Bei 732 m ist ausnahmsweise das Schichtenfallen nicht horizontal, sondern beträgt etwa 15^0, und von hier ist auch ein Kern vorhanden, aus wechsellagerndem, unreinem Anhydrit und Kalk bestehend, der die seltene Erscheinung gangförmig auftretenden (schneeweissen) secundären, faserigen Anhydrits zeigt.

In die Kerne von 733 — 744 m Tiefe scheint nachträglich eine Unordnung gerathen zu sein, denn es wechselten hier, als ich sie, lange nach vollendeter Bohrung, untersuchte, mehrfach typische Gesteine des Mittleren Muschelkalks (auch mit Anhydrit) mit ebenso typischen der nachfolgenden Schichtenstufe, des Schaumkalkes, ab, und die ja immer nur auf einzelne Kernen aufgeschriebenen Tiefenzahlen genügten nicht, die Unordnung zu beseitigen. Glücklicher Weise kommt es hier nicht allzusehr auf genaue Zahlen an und haben die bisher behandelten Horizonte mir nur selten Anlass gegeben, auch bei ihnen an kleine Unordnungen su denken. So sind also aus 742,5—744 m noch einmal typische Gesteine des Mittleren Muschelkalkes angegeben, während schon aus 733 m ein schaumkalkartiges Gestein mit stylolithartiger Drucksutur und aus 739 m ein flaseriger Kalk mit ? Rhizocorallien vorhanden ist. Welche Schichten demnach als *Orbicularis*-Schichten auszuscheiden wären, muss also unentschieden bleiben, zumal auch die leitende *M. orbicularis* selbst nicht beobachtet ist.

Bei 741 m wurde eine starke warme Quelle erbohrt, wie ja z. B. auch bei Rüdersdorf die Basis des Mittleren Muschelkalkes ein Quellenhorizont ist.

Jedenfalls von 744 m an folgen nun unvermischt helle, nach Art der Schaumkalke detritogene und doch zugleich krystalline, dickbankige, klüftige Kalksteine, deren keiner aber die für Schaumkalk typische Porosität besitzt (— das ist ja in so grosser Tiefe unter Tage auch kaum zu erwarten —), während allerdings Drucksuturen und deutliche Stylolithen fast in jeder Bank mehrfach auftreten. Bei 750 m ist eine Bank conglomeratisch entwickelt; aus 765, 769 und 773 m liegen zahlreiche, ziemlich grosse, hellgelbe Trochitenglieder, aus 765 m *Terebratula vulgaris*, aus 766 m eine allerdings schlecht erhaltene *Spirigera trigonella* vor; aus 768, 770 und 776 m wurden untergeordnete Wellenkalkzwischenlagen beobachtet.

Bei 779,5 m wurde die Bohrung leider geschlossen, obwohl man nach oberschlesischen Erfahrungen vielleicht nur noch 150 m bis zur Basis des Buntsandsteins und damit vielleicht bis zur Oberkante des Carbons gehabt hätte. Ob dies productiv gewesen wäre, wäre damit allerdings wohl immer noch nicht gleich entschieden gewesen.

Bei der horizontalen Lagerung der durchbohrten Schichten hat man zunächst mehr Grund, diesen eine grosse unterirdische Verbreitung mit gleicher Lagerung zuzusprechen, als anzunehmen, dass man zufällig in der Axe eines Sattels oder einer Mulde der Trias gebohrt habe; und jetzt kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit ostwärts gegen die polnische Grenze, wo Mittl. Keuper und Rhät zu Tage kommen, und südwärts gegen den oberschlesischen Keuper bei Tarnau und Grossstein und bis in den Gogoliner Muschelkalk hin eine im ganzen Grossen ungestörte Triastafel annehmen. Weiter nach N. und nach W. hin können aber z. Z. noch gar keine Vermuthungen annehmbar begründet werden.

Ist nun unter diesen Umständen kaum vorauszusehen, dass sobald wieder einmal eine Bohrung in jenem mittleren Theile Schlesiens niedergebracht wird, so ist der Bohrgesellschaft „Aufschluss“ und ihrem Vertreter Herrn Haspelmath in Eisenach der Dank der Wissenschaft um so sicherer, als sie die genaue Untersuchung der Kerne, eine reichliche Auswahl für die Sammlungen (die geolog. Landesanstalt hat davon den Hauptheil, Dubletten sind an das Museum für Naturkunde zu Berlin, sowie an die Universität Breslau abgegeben) und die uneingeschränkte Veröffentlichung der Ergebnisse gestattet haben.

Es sei kurz nur noch auf folgende Uebereinstimmungen und Abweichungen gegenüber den sonst bekannten norddeutschen Triasgebieten hingewiesen: Wenn der Mittlere Keuper wirklich von 125—625 m reicht, ohne dass etwa die Zone von 125—497 m

zum Rhät zu rechnen wäre, so würde er eine ganz ungewöhnliche Mächtigkeit besitzen, die z. B. die Summe der von Thürach für die einzelnen Stufen in Franken angegebenen Maximalmächtigkeiten noch überträfe. Die Gastropoden der Bank bei 614 m sind nicht, wie ich erst glaubte, *Turbonilla Theodori*; auch würde die Lage dieser Bank nicht derjenigen der Lehrbergschicht entsprechen, die ja ungefähr die Mitte des Gypskeupers innehält. Andere scharfe und engere Beziehungen zwischen dem Gross-Zöllniger und dem west-, mittel- und süddeutschen Keuper scheinen nicht zu bestehen. — Der Grenzdolomit nach meiner obigen Abgrenzung hat eine ungewöhnlich grosse Mächtigkeit und weicht gegen den des Westens auch in der Gesteinsbeschaffenheit ab. — Der Kohlenkeuper lässt sich, in Uebereinstimmung mit Thüringen, in obere bunte Mergel, Hauptsandsteinzone und untere graue Schieferthone gliedern. Letztere enthalten zahlreich *Myophoria pes anseris* und auch Ceratiten aus der Nodosengruppe. Im eigentlichen Oberen Muschelkalk haben sich solche Ceratiten zufällig nicht gefunden. Dieser besteht oben aus klotzigen krystallinen Kalkbänken mit zurücktretenden Mergeln, unten aus typischen Thonplattengesteinen. Ob eine conglomeratische Bank noch als Vertreter der Trochitenkalkstufe zu betrachten ist, bleibt zweifelhaft. — Der in Oberschlesien über Tage gypsfreie Mittlere Muschelkalk bethätigt im Zöllniger Bohrloch sichtlich seine Zugehörigkeit zur „Anhydritgruppe". — Der obere Theil des Unteren Muschelkalks ist wie bei Rüdersdorf vorherrschend in Schaumkalkfacies entwickelt, mit Oberschlesien hat er *Spirigera trigonella* gemein.

Endlich sei auch noch die Analyse des bei 741 m Tiefe erschrotenen, 25° C. warmen Bitterwassers hier mitgetheilt, die von Dr. Kossack (Dr. Brockhoff und Ehrecke, Magdeburg) ausgeführt ist und die ich ebenfalls der Güte des Herrn Haspelmath verdanke:

Es enthalten 1000 Theile Wasser:

Kieselsäure . .	0,0190	Calciumoxyd .	1,0520
Kohlensäure .	0,1880	Magnesiumoxyd	0,3270
Schwefelsäure	2,1070	Eisenoxyd . . .	0,0035
Chlor	1,6420	Manganoxyd .	0,0006
Brom	0,0037	Natriumoxyd .	1,4694
Jod	0,000045	Kaliumoxyd . .	0.0557
Phosphorsäure	0,0006	Lithiumoxyd .	0,00083

Aus diesen Einzelbestimmungen lässt sich folgende Zusammensetzung der wesentlichen Bestandtheile des Wassers berechnen:

Calciumcarbonat	0,1783	Jodnatrium . .	0,000053
Calciumsulfat .	2,312	Chlorlithium .	0,0023
Magnesiumsulfat	0,981	Kieselsäure . .	0,019
Kaliumsulfat . .	0,103	Eisenphosphat .	0,0013
Natriumsulfat .	0,081	Eisencarbonat -	0,0041
Chlornatrium . .	2,7025	Mangancarbonat	0,001
Bromnatrium .	0,0048		

Summe der festen Bestandtheile 6,390353.

Spec. Gew. bei 15° C. = 1,0057.

Freie Kohlensäure, Cäsium und Rubidium nicht vorhanden; in unwesentlichen Mengen: Arsen, Kupfer, Baryum.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Jaekel und Michael.

Herr Gagel legte Tiefbohrproben aus dem Untergrunde Berlins vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyschlag. G. Müller. Beushausen.

---

5. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Mai 1901.

Vorsitzender: Herr Branco.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Friedrich Voit, Monteur-Ingenieur in Dresden, vorgeschlagen durch die Herren R. Beck, M. Koch und A. Leppla;

Herr Dr. Petraczek, Assistent am mineralogischen Institut der Technischen Hochschule zu Dresden, vorgeschlagen durch die Herren E. Kalkowsky, G. Müller und J. Böhm.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr M. Schmidt brachte Beiträge zur Stratigraphie des Jura in Hinterpommern. (Auszug.)

Die Untersuchung der Juravorkommen auf den Blättern Gülzow und Moratz der Landesaufnahme, sowie eine Revision der Fauna

von Bartin bei Kolberg haben zur Schichtenfolge des Oberjura von Hinterpommern einige neue Thatsachen ergeben, sodass sich für die genannten Fundstätten jetzt folgendes Profil zusammenstellen lässt:

Stufe	Nr.	Schicht	Bemerkung
Portland.	13.	Dichter Kalk und Muschelbreccie mit *Perisph.* cf. *scythicus* = Virgaten-Schichten des russischen und anglo-französischen Jura; Schwanteshagen, Bl. Moratz, Kalkbruch u. Mühlacker.	Einlagerung schwärzlicher Hornsteinplatten mit *Astropecten;* Schurf im Walde nahe dem Kalkbruch.
	12.	Kalk mit vielen Bivalven, darin eine Schicht mit *Aucella Pallasi* Keys. var. *tenuistriata* Lah.; Schwanteshagen, Mühlacker.	
	11.	Sandiger Kalk mit *Corbula Antissiodorensis,* dann eine sehr sandige Bank mit Pflanzenhäcksel.	erster Schurf im Mühlacker. (11–10)
	10.	Dunkelgrauer Kalk mit *Perna Bayani.*	
	9.	Graue, glauconitfleckige Mergel mit *Lima Argonnensis* und *Serpula flagellum;* zweiter Schurf im Mühlacker.	
Ober-Kimmeridge.	8.	Graue Ammonitenkalke mit *Hoplites eudoxus* und *pseudomutabilis, Aspidoceras longispinum, Serpula flagellum* und *Exogyra virgula;* Bartin, verlassener Kalkbruch.	
	7.	Helle, mürbe, feinoolithische Kalke, oben schon mit *Hopl. eudoxus,* sonst reich an *Pygurus jurensis* var.; Bartin.	
Mittel-Kimm.?		Grössere Schichtenlücke.	
Unter-Kimm.	6.	Feste weisse Kalke mit Korallen; Zarnglaff, Bl. Moratz.	
	5.	Mürbe, weiss verwitternde, z. Th. oolithische Kalke mit ungefähr der Fritzower Fauna entsprechendem Fossilgehalt; Zarnglaff.	
	4.	Oolithische Mergel mit *Zeilleria humeralis* und *Rhynchonella pinguis.*	West-Seite (4–2); Klemmen bei Gülzow, Steinbruch. (4–1)
	3.	Sandige, z. Th. kieselige, fossilreiche Kalke mit Bänken von *Ostrea deltoidea.*	
	2.	Rauchgraue, bituminöse Kalke mit *Cerithium limaeforme.*	
	1.	Blaugraue Sandoolithe mit *Pecten varians* und *Bourguetia striata.*	Ost-Seite

Die kurzen Striche bedeuten kleinere Schichtenlücken; über die Mächtigkeiten lassen sich allgemeinere Angaben zunächst nicht machen.

An der sich anschliessenden Debatte betheiligten sich die Herren ZIMMERMANN, WEISSERMEL, SCHMIDT und PHILIPPI.

Herr ZIMMERMANN legte ausgezeichnete Beispiele gefalteter Kieselschiefer aus dem Mittelsilur des Vogtlandes vor und bemerkte dazu folgendes:

Der schwarze Kieselschiefer oder Lydit (franz. phthanite) ist ein auf primärer Lagerstätte ziemlich seltenes, auf secundärer aber, in Geröllform, um so verbreiteteres Gestein. In Deutschland findet er sich hauptsächlich im Mittel- (= tiefen Ober-)Silur des Vogtlands und seiner Nachbarschaft, im Mitteldevon des Harzes, im untersten Culm des Harzes und rheinischen Schiefergebirges. Die Mächtigkeit dürfte wohl nirgends über 50 m viel hinausgehen, ist aber wegen der gerade beim vorliegenden Gestein sehr verbreiteten und charakteristischen wirren Faltung schwer richtig anzugeben.

Die Kieselschiefer zeichnen sich ferner stets durch äuserst dichte kryptomere Struktur, durch im frischen Zustande kohlschwarze Farbe und durch dünne Schichtung aus, wobei verschieden kieselsäure- und kohlenstoff-reiche Lagen mit einander wechseln. Dabei kommen auch Zwischenlagen schwarzen Alaunschiefers (ampélite) vor, gröbere Einlagerungen aber, darunter selbst feinstsandige verstanden, scheinen zu fehlen. Bemerkenswerth ist ein sowohl direkt chemisch nachgewiesener, als auch durch häufige Ausscheidung von Phosphaten auf Klüften (Wawellit, Variscit, Kalait, Kraurit u. s. w.) sich kundgebender reicher Phosphorsäuregehalt. [1]) Hervorgehoben sei auch der Jodgehalt eines Stahlwassers (bei Ronneburg in S.-Altenburg), welches aus mittelsilurischem Kieselschiefer kommt.

Als eine wenigstens an vogtländischen Silurkieselschiefern häufige Erscheinung müssen noch merkwürdig runzelige bis kleinzackige Flächen, parallel sowohl als quer zur Schichtung, hervorgehoben werden, die auch schon GÜMBEL (Fichtelgebirge S. 263) erwähnt; sie erinnern an Schädelnäthe oder an ROTHPLETZ's „Drucksuturen" im Kalkstein; ähnliche Schichtflächen sind mir auch vom Plattendolomit des Zechsteins bekannt. Eine Erklärung vermag ich z. Z. nicht zu geben.

---

[1]) Dass auch die „Kieselgeoden" bei Saalfeld, die strukturbietende Pflanzenreste enthalten, im untersten Culm in Thonschiefer eingebettet sind und den Harzer Culmkieselschiefer vertreten, zu einem guten Theile aus Kalkphosphat bestehen, hat erst vor wenigen Jahren Graf ZU SOLMS nachgewiesen.

Auch die Versteinerungsführung ist eigenartig: der Kieselschiefer ist ein Haupt-Fundgestein für Radiolarien. Der mir eingehender bekannte vogtländische Mittelsilurkieselschiefer enthält ausserdem — allerdings oft zu Millionen — Graptolithen, sonst aber nur noch höchst selten andere Versteinerungen (an einem Fundorte bei Schleiz *Orthoceras* und *Orthis*).

Was die Bildung des Kieselschiefers betrifft, so nimmt man wohl im allgemeinen an, dass sie pelagisch erfolgt sei, womit ja in der That manche der aufgeführten Eigenschaften in bestem Einklang, keine in Widerspruch ist. Um den Kohlenstoffreichthum der graptolithenführenden Kieselschiefer zu erklären, hat Lapworth die Theorie aufgestellt, dass sie unter einer Sargasso-Wiese mitten im Ocean entstanden seien, wozu auch seine Ansicht passt, dass die Graptolithen auf der Unterseite der schwimmenden Tangblätter angeheftet gelebt hätten, — eine Theorie, die J. Walther mit Eifer angenommen und dem deutschen Publicum bekannter gemacht hat und die auch ich für recht einleuchtend halte.

Die vorgelegten Faltungsstücke gaben aber noch besonderen Anlass, die beim Kieselschiefer häufiger als bei den ihn einschliessenden Gesteinen zu beobachtende Kleinfaltung zu besprechen, die ja oft so auffallend schön ausgeprägt ist, dass gerade dem Kieselschiefer viele der betreffenden Bilder der geologischen Lehrbücher entnommen sind. Es ist nun einerseits — und zwar gewöhnlich — die Faltung des Kieselschiefers unter so ausgiebiger Zertrümmerung vor sich gegangen, dass er zu losem „Kies“ zerfallen ist, der nur mit der Hacke, unmittelbar fertig als Strassenschotter, in „Kiesgruben“ gewonnen zu werden braucht. Diese Zerklüftung erscheint denn auch an diesem harten, splittrigen Gestein als das eigentlich Naturgemässe, wenn es der Kleinfaltung unterworfen war, — als das, was man gar nicht anders erwarten könne. Viele der Spältchen sind nun durch schneeweissen Quarz wieder zugeheilt, und solche von natürlichen Kluftflächen begrenzte, weiss durchaderte Stücke schwarzen Kieselschiefers werden in den Sammlungen als die typischen aufbewahrt; ja, wenn nicht eben noch die vielen unverheilten Brüche die Gewinnung grösserer Stücke erschwerten, würde der Kieselschiefer die — wegen des Farbencontrastes schwarz-weiss — für Lehrzwecke geeignetsten Belegstücke, z. B. für radialverlaufende keilförmige Zerklüftung in den Sattel- und Muldenkernen, liefern. Viele der Quarzäderchen sind nun zwar geradezu haarfein (dünner als $^1/_{10}$ mm), aber trotzdem treten sie auf den ein wenig angewitterten Gesteins-, besonders auch auf den Schicht-Flächen, wie ein Netz von Spinnenfäden, deutlichst hervor.

Demgegenüber zeichnen sich nun andrerseits gerade die vorgelegten Stücke durch ihre — makroskopisch wenigstens (mikro-

skopisch sind sie noch nicht untersucht) — absolut bruchlose Faltung aus; zwar sind auch sie von natürlichen Querklüften begrenzt und durchzogen, aber — und das ist eben das Wesentliche und Auffällige — gerade an den Stellen stärkster Umbiegung fehlen die Klüftchen ganz oder sind so vereinzelt, dass sie unter der gewöhnlichen Auffassung von „Faltung mit Bruch" völlig unzulänglich sind.

Es scheint demnach das vorliegende Gestein ursprünglich in einem viel plastischeren Zustande gewesen und eine Verkieselung, und damit ein Spröd-, zu bruchloser Faltung Ungeeignetwerden, wenigstens theilweise erst nach der Faltung eingetreten zu sein. Mit andern Worten, der Kieselschiefer, wie er jetzt vorliegt, ist vielleicht ein metasomatisches Gestein; die Metasomatose aber mag z. Th. vor der Faltung (wenn diese mit Bruch geschah), z. Th. (mit und) nach der Faltung (wenn diese bruchlos geschah) eingetreten sein. Das ursprüngliche Gestein mag die Beschaffenheit von Kieselguhr, Diatomeenschiefer, gehabt haben.

Die im vorausgehenden besprochenen Faltungsstücke stammen aus einer Kiesgrube bei Pausa, aus einem Gebiete, wo die Gesteinsausbildung überhaupt, nicht bloss bei dem Kieselschiefer, normal ist. Die Stücke zeigten aufrechte, z. Th. auch schiefe Sättel und Mulden von 1 bis 3 cm Krümmungsradius. Lehrreich war an ihnen zu sehen, wie die einzelnen Sättelchen im Streichen theils energischer und steiler wurden, sich auch überkippten, theils auch sich verflachten und schliesslich durch eine Mulde abgelöst wurden, — wie zwei Falten sich im Streichen vereinen konnten, — wie Mittelschenkel in Verwerfungen übergingen, — wie einzelne Schichtchen im Mittelschenkel dieselbe Mächtigkeit hatten wie im Faltenkern, andere aber, dicht darunter oder darüber, im Faltenkern das doppelte, drei- und mehrfache der Mächtigkeit des Mittelschenkels aufwiesen, u. a. m.: lauter Modelle für Verhältnisse, die man auch im Grossen kennt. Schieferung ist an diesen Stücken nur sehr schwach angedeutet.

Es wurden ausserdem aber auch noch Faltungshandstücke von gleichaltem Kieselschiefer aus der Gegend von Sparnberg bei Hirschberg an der obern Saale vorgelegt, aus demjenigen Gebietsstreifen Ostthüringens, welcher voll von dynamometamorphischen Erscheinungen ist. Diese sehr ebenschiefrigen, auf den scheinbaren Schichtflächen längsgestreiften, darum wie gestreckt aussehenden Stücke zeigen auch keine Querzerklüftung und quere Quarzadern, wohl aber einen scheinbar schichtigen, überaus vielfachen, nach Millimetern Mächtigkeit erfolgenden Wechsel schwarzer und heller bis weisser Quarzitlagen. Wegen dieser quarzitischen, d. h. phaneromeren, wenn auch klein- bis feinkörnigen Beschaffen-

heit wollte Liebe das Gestein gar nicht mit dem dichten Kieselschiefer des Mittelsilurs vereinigen, und zwar um so weniger, als er es auch für untersilurisch erkannt zu haben glaubte. Meine genaue Kartirung hat aber doch mittelsilurisches Alter ergeben, und die quarzitische Beschaffenheit ist auf Umkrystallisation, eben als Zeichen der Metamorphose, zurückzuführen. Die ebenen Spaltflächen sind aber garnicht Schicht-, sondern es sind Schieferungsflächen, welche mit den sehr langen (bis mehrere dm) Mittelschenkeln von fast isoklinalen Fältchen (deren Krümmungsradius an den Umbiegungsstellen nur 1 bis 4 mm beträgt) sehr spitze Winkel (oft nur 3 bis 4°) bilden; und die Ausstriche der wirklichen Schichten auf den Schieferungsflächen sind es, die die scheinbare Streckungsstreifung erzeugen. Nur auf Bruchflächen quer zu dieser Streifung kann man natürlich die Schichtenfaltung profilarisch sehen, und solche Stücke, an welchen die Umbiegungsstellen sichtbar sind, wie eben an den vorgelegten, sind, da Aufschlüsse von Anstehendem fehlen, selten. Auch hier scheinen die Radialrisse in den Umbiegungen zu fehlen, aber hier ist mikroskopische Untersuchung noch mehr erforderlich als an den oben besprochenen Gesteinen. Sollte sich dann das Fehlen dieser Spältchen als thatsächlich herausstellen, so würde es wohl auf die besondere Eigenart der Metamorphose in dem erwähnten Gebietsstreifen zurückzuführen sein, welche sich auch an andern Gesteinen, z. B. selbst Diabasen, in Gestalt energischer Schieferung, oft mit Mineralum- und neubildungen, also als eine Metamorphose unter abnorm hohem Druck zu erkennen giebt.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Blanckenhorn, Zimmermann und Philippi.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Branco.	Beyschlag.	J. Böhm.

---

6. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Juni 1901.

Vorsitzender: Herr von Richthofen.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr E. DATHE sprach über die Lagerungsverhältnisse des Oberdevon und Culm am Kalkberge bei Ebersdorf in Schlesien.

In einem geschichtlichen Rückblicke verweist Redner darauf, dass der Kalkberg bei Ebersdorf bereits 1797 von LEOPOLD v. BUCH erwähnt wird. Später (1819) haben sich CARL v. RAUMER und danach (1831) ZOBEL und v. CARNALL mit der Oertlichkeit als Fundstelle von „einigen Petrefacten“ beschäftigt. Letztere machten auch über die Lagerungsverhältnisse einige wichtige Bemerkungen, indem sie die Muldenbildung des Culm erkennen. Durch LEOPOLD v. BUCH's Arbeit über die Clymenien und Goniatiten in Schlesien (1839) und durch E. BEYRICH (1844) wird der Ebersdorfer Kalk dem Clymenienkalke des Fichtelgebirges gleichgestellt. Letzterer Forscher stellt das Alter des Kohlenkalkes und der darüber folgenden Culmschichten sicher und erkennt die vorhandene Muldenbildung dieser Schichtenfolge. Nach E. BEYRICH studirte E. TIETZE (1868) den oberdevonischen Kalk und seine Fauna und gab eine specielle Gliederung des Kalkes. Die Kenntniss der Lagerungsverhältnisse wurde von A. SCHÜTZE (1882) weiter gefördert. Er erwähnt zunächst den Gabbro an der Südwestwand des Kalkbruches, sodann die Sattelbildung des Oberdevon an seinem nordwestlichen Ende und endlich das Vorkommen von rothem Clymenienkalk über Gabbro im Kalkbruche.

Nach dem geschichtlichen Rückblicke giebt Redner seine eigenen Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse am Kalkberge, die in folgenden Sätzen zusammengefasst werden: 1) Die Sattelbildung ist nicht nur auf den äussersten nordwestlichen Theil des oberdevonischen Kalkes beschränkt, sondern macht sich an ihm im ganzen Aufschlusse geltend. 2) an der Sattelbildung betheiligen sich auch die über dem Clymenienkalk folgenden Gneisssandsteine des Culm. Diese Verhältnisse werden durch Profile erläutert und belegt.

Zum Schluss bespricht er die Veröffentlichungen F. FRECH's über die devonischen und culmischen Schichten bei Ebersdorf, namentlich in seiner Lethaea palaeozoica Bd. II, 2, 302—303 und das dort gegebene Profil: „Schematischer Durchschnitt durch das Carbon von Silberberg und Neurode“. Durch ein neues Profil stellt Redner die schriftliche und bildliche Darstellung F. FRECH's richtig. Letzterer lässt in diesem Profil den Kohlenkalk von Silberberg-Waldgrund im Muldentiefsten auskeilen, während er doch an der Ostseite des Kalkberges am Westflügel der Mulde wieder zu Tage tritt, wie längst bekannt war. Er weist ferner nach, dass F. FRECH die Sattelbildung des Oberdevon und Culm am Kalkberge und das Auftreten des Gabbro

im Kalkbruche nicht kenne. Zugleich macht er darauf aufmerksam, dass die Gliederung des Kohlenkalkes in eine ältere und jüngere Stufe, die F. Frech in seiner Lethaea giebt, nichts Neues ist, sondern diese Gliederung von A. Schütze herrührt. Dass das Porphyrgestein, das an das Oberdevon z. Th. angrenzt, kein Porphyr, sondern ein Porphyrtuff, stellt Redner gleichfalls richtig.

Schliesslich macht er darauf aufmerksam, dass G. Gürich's Mittheilung in dieser Zeitschrift 1900, S. 161, über den Gabbro am Kalkberge nicht neu und ebenso die von ihm erwähnte Sattelbildung am Nordwestrande des Kalkbruchs bereits bekannt war. Eine ausführliche Darlegung aller angezogenen Punkte geschieht in einer im Druck befindlichen besonderen Arbeit im Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1900.

Herr Solger sprach über Ammoniten der oberen Kreide aus Kamerun.

Die vorgelegten Stücke entstammten einem reichen Material, das von Herrn Dr. Esch in den Jahren 1897—99 am Mungofluss in Kamerun gesammelt und dem Berliner geologischen Institut und Museum überwiesen worden war. Da die Ergebnisse der paläontologischen Untersuchung Gegenstand einer demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit sein werden, seien hier nur einige Hauptpunkte zusammengefasst: Die ammonitenführenden Kalkablagerungen am Mungo, die v. Koenen auf Grund einiger von Prof. Wohltmann und Dr. Wilsing gesammelter Stücke mangels sicherer Leitformen als wahrscheinlich untercretaceisch bestimmte, müssen mit Rücksicht auf das neue, reichere Material der oberen Kreide zugerechnet werden. Sie enthalten Arten des unteren Turons bis unteren Senons und ähneln in der Zusammensetzung ihrer Ammonitenfauna sehr der nordafrikanischen Kreide in Algier und Tunis. Die in den Mungokalken häufigste Gattung, *Hoplitoides* v. Koenen, ist anderswoher nicht bekannt, wenn nicht vielleicht ein von Peron beschriebener „*Sphenodiscus Requieni*“ aus dem Turon Algiers ihr angehört. Nächstdem zeichnen sich durch Iudividuenzahl aus die unterturone (vielleicht auch schon cenomane) Gattung *Neoptychites* Kossmat und die hauptsächlich untersenone Gattung *Barroisiceras* de Grossouvre. Bei den drei genannten Gattungen wurde eine ziemlich starke Veränderlichkeit in den Einzelheiten der Lobenlinie beobachtet, bei *Hoplitoides* und z. Th. auch bei *Neoptychites* ferner eine ungleiche Ausbildung der Suturen auf beiden Gehäuseseiten. Der Vortragende glaubte den letzteren Umstand im Zusammenhange mit dem örtlich eng begrenzten Vorkommen der Hoplitoiden auf eine kriechende Lebensweise dieser Thiere zurückführen zu sollen. Bezüglich der

näheren Begründung dieser Auffassung muss auf die oben erwähnte eingehende Bearbeitung hingewiesen werden. Als weitere Ammonitengattungen der Mungokalke sind zu nennen: *Acanthoceras, Placenticeras?, Phylloceras, Baculites* (cf. *gracilis* aus dem Oberturon Nordamerikas), *Peroniceras* (Emscher), *Tissotia* (Emscher), *Pseudotissotia, Puzosia (P. Denisoniana* aus der unterturonen-obercenomanen Utatur-Gruppe Südindiens).

An der Discussion betheiligten sich die Herren Branco, Blanckenhorn und v. Richthofen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Richthofen. J. Böhm. Dathe.

---

7. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juli 1901.

Vorsitzender: i. V. Herr Beyschlag.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. W. Paulcke in Freiburg i. Br.,
vorgeschlagen durch die Herren Steinmann, Gerhardt und Graeff.

Herr Jaekel sprach über die Stegocephalen von Bernburg.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyschlag. J. Böhm. Wahnschaffe.

Sechs und vierzigste Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Halle a. S.

Protokoll der Sitzung vom 5. October 1901.

Der Geschäftsführer Freiherr VON FRITSCH eröffnete die Sitzung um 10¼ Uhr mit einer Ansprache an die Versammlung.

Hochverehrte Anwesende!

Am 13. bis 15. August 1888 hatten wir Hallenser die hohe Ehre, die Deutsche geologische Gesellschaft hier zur 35. Hauptversammlung vereinigt zu sehen. Mit höchster Freude und lebhaftestem Danke begrüsse ich heute die 46. allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in den Mauern unserer alten Stadt an der Saale, stolz darauf, dass nach so kurzen Jahren hier wieder die Sitzungen und Verhandlungen der in grosser Zahl erschienenen Mitglieder stattfinden. Sie haben, hochverehrteste Gäste, Halle nicht blos wegen seiner günstigen Lage im Herzen des Deutschen Vaterlandes und wegen seiner vortrefflichen Verkehrsverbindungen nach den verschiedenen Richtungen hin bevorzugt, sondern wegen der grossen geologischen Mannigfaltigkeit der Umgebung und wegen der vielen Veränderungen. die gerade in dieser Gegend das geologische Landschaftsbild erfahren hat und noch fortdauernd erfährt.

Am 15. August 1888 ergötzten sich die Augen der Theilnehmer an dem Lehrausfluge der Geologen nach Teutschenthal und Rollsdorf am Anblicke der grossen Wasserfläche des Salzigen Sees. Man nannte damals diesen und den benachbarten Süssen See die beiden blauen Augen der Mansfelder Landschaft. Wenige Jahre später ist deren eines, eben der Salzige See, erloschen. Bei dem gestrigen Ausfluge haben die Fachgenossen die letzten Ueberbleibsel der einstigen Zierde der Landschaft gesehen und an der Gestalt und Erscheinung der „Teufe“ bei Oberröblingen sich davon überzeugen können, dass Nachstürze in dem Erdfallzuge der Hauptmasse des Seewassers unterirdischen Ablauf gegeben haben.

Dabei hat dieses Wasser Steinsalzmassen aufgelöst und fortgeführt. Eine Folge hiervon sind auch die Senkungen und Häuserbeschädigungen in Eisleben, wo diese jüngsten geologischen Ereignisse für Tausende von Menschen grösste Bedeutung erlangt haben. Allgemein ist die Theilnahme und das Mitgefühl für die

Betroffenen. Hier dürfen und müssen wir darauf hinweisen, dass die Eislebener Erderschütterungen und Bodenbewegungen für die Lehre von den Erdbeben von nicht geringem Belang sind.

Viele Zeugnisse erheblicher Umgestaltung unserer Landschaft durch geologische Vorgänge konnten die Theilnehmer an den mit unserer Versammlung verbundenen Ausflügen in Augenschein nehmen. Einen günstigeren Boden als den unserer Umgebung giebt es kaum für den Nachweis der seit dem Beginn der Diluvialzeit Schritt für Schritt eingetretenen Veränderungen, namentlich auch für die Erkennung ehemaliger Flussläufe oder doch wenigstens einiger Theile von solchen. Da gerade in der Gegenwart Untersuchungen solcher Art viele Forscher in mehreren Theilen des Vaterlandes beschäftigen, wurden einige der Ausflüge mit Rücksicht hierauf ausgeführt, und bei der Kürze der Herbsttage konnte manchen wichtigen Aufschlüssen im älteren Gebirge deshalb nicht die Zeit gewidmet werden, die manche unter uns gern dafür bestimmt haben würden.

In stärkerem Grade als in vielen anderen Gegenden verändert hier die menschliche Thätigkeit das Gelände. Es werden Aufschlüsse des geologischen Baues geschaffen, andere verschwinden nach kurzer Zeit, und die für den Geologen wichtigen Stellen bedeckt dann wieder der Feldboden. Von dem Bergbau rühren die bedeutendsten Aufschlüsse her. Ihm sind die Tiefbohrungen zu verdanken, durch die hier mehr als in den meisten anderen Theilen Deutschlands Erfahrungen gewonnen worden sind.

Der Steinkohlenbergbau wird hier in der Gegenwart nur noch in geringem Grade bei Plötz unweit Löbejün betrieben. Die alten Werke von Wettin und Löbejün nehmen aber in der Geschichte des Bergbaues und der Geologie einen Ehrenplatz ein, und hoffentlich werden nahe an Halle statt der abgebauten neue Steinkohlenfelder in den nächsten Jahren in Angriff genommen, obwohl voraussichtlich nur ein befriedigender, kein glänzender Ertrag die Auffinder belohnen wird.

Der Kupferschieferbergbau wird, — so dürfen wir es erwarten, — weiter wachsen, blühen und gedeihen, wie er schon über sieben Jahrhunderte lang hierzulande rührig schaffend waltet.

Der Ursprung der Stadt Halle ist durch die hiesigen Soolquellen veranlasst worden; unendlich lange Zeit hindurch schien das Sieden des Salzes den Anforderungen zu genügen. Aber mehr und mehr nähert sich mit seinen gewaltigen Bauten, die der jüngsten Zeit angehören, der Bergbau auf Steinsalz und Kalisalze unserer Stadt.

Dem Braunkohlenbergbau und der Braunkohlenverwerthung ist zum erheblichen Theile der grosse Aufschwung zuzuschreiben,

den die Stadt in den letzten Jahrzehnten genommen hat. Gerade deshalb, weil die Kohle meistens aus nur mässiger Tiefe herauf geholt wird und an mehreren Stellen nur einige Meter Deckgebirge getragen hat, gewährt der Braunkohlenbergbau den Geologen ausgedehnte Aufschlüsse besonders in den Tagebauen. Reiche Belehrung empfangen wir aber auch durch die Arbeiten in Steinbrüchen und in Gruben, worin Thon, Lehm, Sand oder Kies gewonnen werden; und gerade an solchen Aufschlüssen ist unsere Gegend ungewöhnlich reich.

So ist Halle vor anderen Städten durch die vorhandenen Bodenschätze ausgezeichnet, zumal da ausser den der Ausbeutung und Massengewinnung dienenden Gesteinen noch die Beobachtung der Lagerungsverältnisse die Männer der Wissenschaft erfreut. Manche für den Forscher bedeutungsvolle Funde von Mineralien und von Versteinerungen sind hier in Folge der vielen Aufschlüsse gemacht worden, und gerade bei der jetzigen Versammlung können einige erst in den letzten Wochen zum Vorschein gekommene Versteinerungen, die von allgemeinerer Bedeutung sind, in Augenschein genommen werden. So hat gewissermaassen der Boden der Landschaft selbst die Versammlung begrüsst, die zu eröffnen ich die Ehre habe.

Gestatten Sie mir noch, dass ich als Geschäftsführer meinen innigen Dank allen denjenigen ausspreche, die zur Vorbereitung der Tagung gütigst und freundlichst mitgewirkt haben. Vor Allen den hohen Behörden. Die Gabe des Königlichen Ministeriums der Geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, ein gedruckter Führer durch das hiesige mineralogische Institut, kann Ihnen, hochverehrte Anwesende, leider heute noch nicht überreicht werden, doch darf ich, auch in Ihrem Namen, hierdurch Sr. Excellenz dem Herrn Minister dafür danken. Und ebenso drängt es mich, gewiss in Ihrem Sinne und Geiste, den staatlichen und städtischen Behörden für die vielfache Förderung unserer 46. Hauptversammlung den besten Dank auszusprechen: vor Allen der Universität, in deren Ehrensaal wir vereinigt sind, dem Kgl. Oberbergamt, der Kgl. Wasserbauinspection und der Kgl. Eisenbahndirection, die bei den Ausflügen uns thatkräftig gefördert haben, der Stadt Halle und deren Oberhaupte, dem uns durch seine Anwesenheit beehrenden Herrn Oberbürgermeister.

Erlauben Sie mir hier nochmals meinen wärmsten Dank der Mansfeldischen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, den Deutschen Solvaywerken, den Riebeck'schen Montanwerken und Herrn Otto Merkel in Bernburg sowie Herrn Leutnant Bothe in Markröhlitz und den Herren Gebr. Plettner in Halle und allen an-

deren Förderern unserer Sache in herzlichster Gesinnung zu wiederholen.

Eine ernste Pflicht bleibt uns vor dem Eintritt in die Verhandlungen zu erfüllen. Auch im letzten Jahre, seit der 45. Hauptverhandlung, hat der Tod manche Opfer unter den Mitgliedern der Deutschen geologischen Gesellschaft gefordert. Ihrer aller gedenken wir mit Trauer und Wehmuth, namentlich aber mit innigem Dankgefühl für das, was sie der Wissenschaft und unserem engeren Kreise geleistet haben. So ruft uns der heutige Tag den trefflichen Tiroler Gebirgsforscher, Adolf Pichler, lebhaft vor das geistige Auge. Auch auf unserem eigenen deutschen Boden hat der ausgezeichnete Otto Torell Grosses geleistet, der Freund manches deutschen Geologen. Skandinavien hat ausser ihm in der kurzen Spanne des Jahres noch Lindström und Nordenskjöld begraben müssen, die, ohne unsere Mitglieder zu sein, uns doch sehr nahe gestanden und deutsche Geologen sehr gefördert haben. — In Halle selbst und im hiesigen Oberbergamtsbezirk bleibt Oberbergrath Weissleder unvergessen. Auch des Mineralogen C. A. Tenne, der im Vorstande und bei der Abfassung unserer Zeitschrift s. Z. sich Verdienste erworben hat, sei hier gedacht.

Ehren wir die Dahingeschiedenen, indem wir Ueberlebenden um so treuer der Wissenschaft dienen, der auch jene sich hingegeben hatten, und der unsere Thätigkeit gewidmet ist.

Die Tage der Versammlung bieten uns die erwünschte Gelegenheit, mit vereinten Kräften thätig zu sein, Anregungen zu empfangen, die unsere Kräfte zu dem gemeinsamen Werke stärken, auch für die Arbeiten, denen sich nachher wieder Jeder mehr für sich allein zu widmen gedenkt. Möge unser jetziges Beisammensein gute Erfolge zeitigen! In diesem Wunsche begrüsse ich Sie alle. Den eigenen Wünschen zum Heil unserer Hauptversammlung darf ich die Glückwünsche der hiesigen Vereine: des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, des Vereins für Erdkunde, der Halleschen naturforschenden Gesellschaft, verstärkend beifügen, und mit besonderer Freude auch die des ältesten Naturforscherbundes in Deutschland, der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher, die demnächst, — zuerst in der Stille —, den Gedenktag ihres 250jährigen Bestehens begehen wird.

Glückauf der hiermit eröffneten 46. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft!

Herr Berghauptmann Dr. Fürst begrüsste namens des königlichen Oberbergamtes zu Halle a. S. die Versammlung.

Herr Oberbürgermeister STAUDE bewillkommnete die Versammlung namens der Stadt Halle.

Als Vertreter der Universität Halle-Wittenberg begrüsste der Prorector derselben, Herr Professor Dr. PISCHEL, die Versammlung.

Zum Vorsitzenden des ersten Verhandlungstages wurde Herr CREDNER (Leipzig), zu Schriftführern wurden die Herren SCUPIN (Halle), SIEGERT (Berlin) und WÜST (Halle) gewählt.

Der Vorsitzende sprach den Herren Vertretern des königl. Oberbergamtes, der Stadt Halle und der Universität Halle-Wittenberg den Dank der Gesellschaft aus.

Auf Vorschlag des Vorsitzenden wurden zu Kassenrevisoren die Herren VATER (Tharandt) und WÜLFING (Hohenheim) durch Acclamation gewählt.

Zu Mitgliedern der Commission zur endgiltigen Feststellung des Wortlautes des neuen Statutenentwurfes wurden auf Vorschlag des Herrn SCHMEISSER (Berlin) die sämmtlichen anwesenden Mitglieder des Vorstandes und des Beirathes gewählt, nämlich die Herren: VON RICHTHOFEN (Berlin), BRANCO (Berlin), BEYSCHLAG (Berlin), WAHNSCHAFFE (Berlin), BEUSHAUSEN (Berlin), CREDNER (Leipzig), VON KOENEN (Göttingen) und VON FRITSCH (Halle), sowie Herr SCHENCK (Halle).

Als Orte für die nächste allgemeine Versammlung wurden Aachen, Cassel und Marburg genannt. Da von keinem dieser Orte eine Einladung vorlag, erbot sich Herr BEYSCHLAG (Berlin), die Functionen eines örtlichen Geschäftsführers für Cassel zu übernehmen, dessen Wahl er besonders im Hinblick auf die kürzlich vollendete geologische Specialaufnahme des Kellerwaldes dringend empfahl.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. O. HILDEBRAND, Assistent am mineral. Institut der Universität Greifswald,
vorgeschlagen durch die Herren COHEN, DEECKE und V. FRITSCH;

Herr Oberlehrer Dr. HENKEL in Schulpforta bei Naumburg,
vorgeschlagen durch die Herren V. FRITSCH, REGEL und ZIMMERMANN;

Herr Ingenieur GOTHAN in Gross-Lichterfelde bei Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren SCHENCK, SCHMEISSER und ZIMMERMANN;

Herr Bergwerksdirector SCHWARZENAUER in Solvayhall bei Bernburg;
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, v. KOENEN und LUEDECKE;
Herr Dr. Ew. WÜST, Assistent am mineral. Institut der Universität Halle,
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, SCHENCK und SCUPIN;
Herr cand. PERSON in Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, v. KOENEN und MENZEL;
Herr Stud. SCHLUNK in Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, v. KOENEN und MENZEL;
Herr Dr. E. DANZIG, Oberlehrer in Rochlitz,
vorgeschlagen durch die Herren CREDNER, SIEGERT und WEISE;
Herr Dr. FRIEDRICH KOLBECK, Professor der Mineralogie und Löthrohrprobierkunde an der kgl Bergakademie in Freiberg i. S.,
vorgeschlagen durch die Herren BECK, FRENZEL und SCHEIBE;
Herr Dr. BEHR in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren LINCK, SCHEIBE und J. BÖHM.

Herr SCHENCK (Halle) machte einige geschäftliche Mittheilungen bezüglich Präsenz- und Excursionslisten.

Herr KEILHACK (Berlin) sprach unter Vorlegung seiner soeben erschienenen geologisch-morphologischen Uebersichtskarte der Provinz Pommern über die Gesichtspunkte, nach welchen dieser erste Versuch einer morphologischen Darstellung eines weiten, den vierten Theil des preussischen Staates umfassenden Flachlandsgebietes ausgeführt wurde. Unter Fortlassung des nur in schmalen Streifen an den Rändern von Erosionsthälern auftretenden Aelteren Diluviums wird das ganze Gebiet in eiszeitliche und nacheiszeitliche Bildungen gegliedert. Die ersteren wiederum sind eingetheilt in solche Bildungen, bezw. Oberflächenformen, die vom Inlandeise direct erzeugt sind (Grundmoränenebene, Grundmoränenlandschaft, Drumlinlandschaft, Åsar, Endmoränen) und in solche Sedimente, welche von den Schmelzwassern des Eises erzeugt wurden. Diese wiederum sind gegliedert in die auf den Hochflächen auftretenden sog. Sandr, die,

an die Endmoränen sich anlehnend, den grossen Thälern zustreben, und in die von Thalsanden aufgebauten Terrassenlandschaften der Thäler selbst. Im Alluvium wiederum sind die ebenen Thalböden der heutigen Gewässer zusammengefasst und ausserdem nur noch die grossen Dünengebiete besonders dargestellt. Der Vortragende glaubt, dass eine derartig combinirte Darstellungsweise für Uebersichtskarten von Glaciallandschaften sich mehr empfiehlt als die von LEPSIUS gewählte Darstellungsweise auf seiner in gleichem Maassstabe ausgeführten geologischen Uebersichtskarte von Deutschland.

Herr KEILHACK sprach ferner über eine von ihm entdeckte Endmoräne in dem Niederlausitzer Theile des Fläming. Dieselbe erstreckt sich in einer bis jetzt bekannten Länge von 36 km zwischen den Städten Dahme und Drebkau, liegt auf der Wasserscheide des Fläming, bildet einen nur 50—150 m breiten, ausserordentlich zusammenhängenden Zug, besteht grösstentheils aus Blockpackungen und gehört derjenigen Stillstandslage des letzten Inlandeises an, während welcher das südlichste der grossen ostwestlichen Randthäler Norddeutschlands, das sog. Breslau-Hannoversche Thal gebildet wurde. Eine besondere Bedeutung besitzt diese Endmoräne dadurch, dass unter ihren gröberen Bestandtheilen der Orthocerenkalk des baltischen Silurgebietes mehr als die Hälfte ausmacht. Der Reichthum an Kalksteinen in dieser Moräne hat vor 100—200 Jahren zu einer intensiven Ausbeutung Anlass gegeben, als deren letzte Reste uns heute meilenlange Pingenzüge in den Wäldern des Fläming und Ruinen von alten Kalköfen erhalten sind. Man muss annehmen, dass eine gewaltige Scholle von Orthocerenkalk im Zusammenhange bis einige Meilen nördlich vom Fläming vom Inlandeise transportirt, dann in kleinere Stücke aufgelöst, von dem radial verlaufenden Inlandeise über eine grössere Fläche vertheilt und schliesslich in der Endmoräne wieder zusammengehäuft wurde. Analogien finden sich dazu einerseits in den gewaltigen Jura- und Kreideschollen im Diluvium des baltischen Küstengebietes, andererseits in den Anhäufungen von Kalksteingeschieben bei Sadewitz in Schlesien, bei Königswusterhausen i. d. M. und in den kalkreichen Endmoränen Ostpreussens und Kurlands.

An der Debatte betheiligten sich die Herren JENTZSCH, BRANCO, HOYER, WAHNSCHAFFE und der Vortragende.

Sodann machte Herr v. FRITSCH einige geschäftliche Mittheilungen bezüglich der Nachmittags-Excursion nach Nietleben.

Herr DIESELDORFF (Dresden) demonstrirte das sehr seltene neue Mineral Sulvanit $3\,Cu_2S \,.\, V_2S_5$, welches in einem Versuchsschurf in der Nähe der bekannten Burra Burra-Kupfergrube

in Süd-Australien gefunden wurde. Es liegt in diesem Kupfersalz der Sulfovanadinsäure das erste wirklich primäre Vanadinmineral vor, welches mit Enargit und Famatinit isomorph ist.

Herr KLAATSCH (Heidelberg) gab einen kurzen Bericht über den neuen Fund von Knochenresten des altdiluvialen Menschen von Krapina in Kroatien.

Vortragender ist in der ersten Hälfte des September nach Agram gereist, wo die Knochenfragmente im National-Museum aufbewahrt sind, und hat durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Entdeckers Herrn GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, Professor der Geologie und Paläontologie in Agram, die Möglichkeit gefunden, sich ein Urtheil über die Bedeutung dieser menschlichen Fossilien zu bilden. Er konnte sich hierbei sowohl von der Richtigkeit der Schlussfolgerungen überzeugen, zu welchen Herr Prof. G. KRAMBERGER in seiner kürzlich erschienenen Arbeit [1]) gelangt ist, als auch an der weiteren Bearbeitung des werthvollen Materiales sich betheiligen.

Der neue Fund ist der wichtigste, der bisher auf diesem Gebiete gemacht wurde. Zum ersten Mal sind alle geologischen Momente so klar gestellt worden, dass ein Zweifel an dem hohen Alter der Reste ausgeschlossen ist. Sie liegen in einer Kulturschicht der diluvialen Ausfüllungsmasse einer Felsennische (das anstehende Gestein ist miocäner Sandstein), zusammen mit aufgeschlagenen und angebrannten Knochen des Höhlenbären, *Rhinoceros Merckii* u. s. w. und Steinartefacten von altdiluvialem Typus, den Funden im Sommethal von St. Acheul, sowie denen von Moustier in der Dordogne entsprechend.

Zum ersten Mal handelt es sich nicht um ein oder zwei Skelete, sondern um die Reste von mindestens 10 Individuen, darunter solchen kindlichen Alters. Es liegen nur Fragmente vor, ganz überwiegend vom Kopfskelet. Viele Stücke zeigen dieselben Brandspuren, wie die Thierknochen. Sehr wahrscheinlich erklärt sich die eigenartige Beschaffenheit und Anhäufung der Reste als Folge eines kannibalischen Actes.

Trotz des fragmentarischen Charakters liefern die Kaprina-Knochen zum Problem des Neanderthal- oder besser gesagt des altdiluvialen Menschen einen Beitrag von geradezu bahnbrechender Bedeutung. Zeigen sie doch durchweg jene Merkmale, die an den Skeleten vom Neanderthal und von Spy zuerst be-

[1]) Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. Mittheil. d. Wiener anthropolog. Gesellschaft, 1901.

kannt wurden, z. Th. sogar in noch schärfer ausgesprochener Weise. Die Tori supra orbitales sind bei allen enorm entwickelt, stärker als bei *Pithecanthropus* und Schimpanse. Ueberraschend besonders wirken diese Schirmdächer, deren freier Rand eine Verdickung zeigt (wie bei Anthropoiden), an den Resten der jugendlichen Individuen.

Vortragender konnte für das Occipitale, von welchem er Fragmente von mindestens 9 Individuen zusammensetzte, die gleiche Uebereinstimmung mit dem Neanderthal-Typus nachweisen (Fehlen des Protuber. occip. externa und starke Ausbildung der Tori occipitales laterales). Hierüber wird ein Nachtrag, der demnächst in den Mittheilungen der Wiener anthropol. Gesellschaft erscheinen wird, berichten und zugleich neue Untersuchungen von Kramberger und Prof. Walkhoff in München bringen. Letzterer hat schon die Unterkiefer in einer grossen Arbeit verwerthet. [1]) Sie entbehren des Kinnvorsprunges, wie die Kiefer von Spy, La Naulette u. s. w. Das Material an Zähnen ist grossartig, ca. 80 Stück beide Dentitionen umfassend. Die Kindermolaren ähneln den von Taubach bekannten. Die Molaren der zweiten Dentition haben eine Schmelzrunzelung der Oberfläche, wie sie bisher nur von Anthropoiden (namentlich Orang) bekannt wurde.

Alle Zähne sind relativ grösser als beim recenten Menschen, doch zeigen die Canini keine Aehnlichkeit mit Anthropoiden-Zuständen.

Diese zoologischen Merkmale, zu denen noch andere, wie die schwache Ausbildung des Processus mastoideus, Stärke des Tympanicums, Vorhandensein von Praenasalgruben u. a. sich gesellen, stehen sicher und unbestreitbar da; hingegen lässt sich über die Gesammt-Form des Schädels ein Urtheil nicht gewinnen. Vortr. steht etwaigen Versuchen einer Reconstruction desselben sehr skeptisch gegenüber; viel wichtiger ist die Combination der Neanderthal-Merkmale, durch welche die Schädelreste von Neanderthal, Spy und Krapina sich gemeinsam von allen recenten unterscheiden.

Der Fund von Krapina ist gerade zur rechten Zeit gekommen, um Rud. Virchow's letztem schwachen Versuch, noch einmal das Neanderthal-Problem zu vernichten, die Spitze abzubrechen.

---

[1]) O. Walkhoff, Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in Studien Selenka's, Anthropomorphae, IV, 1902. Mit Roentgen-Durchstrahlung zeigte W., dass der berühmte Unterkiefer aus der Schipkahöhle trotz seiner Grösse einem Kinde zugehört.

Der Vortragende betonte die Nothwendigkeit des Zusammenarbeitens der Geologen und Anthropologen und sprach die Hoffnung aus, dass dem Funde von Krapina bald neue — in Süd-Europa — folgen möchten.

An der Debatte betheiligten sich die Herren BRANCO und KLAATSCH.

Als Gast sprach Herr HUMPERDINCK (Halle) über Porcellanerden der Hallischen Gegend und schloss daran einige Bemerkungen über das Verschwinden des Salzigen Sees bei Eisleben. (Dieser Vortrag wird in einem späteren Hefte veröffentlicht werden.)

An der Discussion betheiligten sich die Herren BEYSCHLAG, v. FRITSCH, JENTZSCH, v. KOENEN, ULE und HUMPERDINCK.

Zum Vorsitzenden der nächsten Sitzung wurde Herr VON KOENEN (Göttingen) durch Acclamation gewählt.

Hierauf wurde die Sitzung um $12^3/_4$ Uhr geschlossen.

v. w. o.

CREDNER. SCUPIN. SIEGERT. WÜST.

Protokoll der Sitzung vom 6. October 1901.

Der Vorsitzende Freiherr VON RICHTHOFEN (Berlin) eröffnete um $11^3/_4$ Uhr die Versammlung.

Für die gestern erwählten Kassen-Revisoren erstattete Herr VATER (Tharandt) Bericht. Auf seinen Antrag wurde dem Schatzmeister unter dem Danke der Versammlung Entlastung ertheilt.

Herr WAHNSCHAFFE (Berlin) berichtete an Stelle des abwesenden Schatzmeisters Herrn DATHE über den Vermögensstand der Gesellschaft, sowie die letzte Kassenrevision. (Siehe S. *47*.)

Herr WAHNSCHAFFE (Berlin) berichtete über die Bibliothek und beantragte, das aus dem Verkauf von Doubletten zu erhaltende Geld zur Wiederanschaffung von Separaten zu verwenden, welche während der Verwaltungszeit des mehrere Jahre schwer krank gewesenen Herrn EBERT (†) abhanden gekommen sind. Der Antrag wurde angenommen.

Bericht

über den Vermögensstand der Gesellschaft ultimo 1900 und am 21. September 1901.

Der Buchbestand für 1900 betrug	1182 M.	15 Pf.
Der Effecten-Bestand in preussischen Consols im Nennwerth von	4800 „	— „
An noch zu zahlenden Beiträgen	1080 „	— „
Summa	7062 M.	15 Pf.
Davon sind abzurechnen die Kosten für das 3. und 4. Heft des Jahrgangs 52 (1899) . . .	1906 M.	15 Pf.
sowie für noch zu bezahlende Tafeln etc. für diese beiden Hefte	21 „	50 „
	1927 M.	65 Pf.
Der wirkliche Vermögensstand betrug	7062 „	15 „
somit am Schlusse des Jahres 1900 . . . . —	1917 „	50 „
	5134 M.	65 Pf.

Am 12. September 1901 war in der Gesellschaftskasse ein Baarbestand von	200 M.	66 Pf.
Der Effectivbestand auf der Deutschen Bank im Nennwerth	4800 „	— „
Der auf der Deutschen Bank als Depot niedergelegte Baarbestand ist . .	4784 „	— „
	9784 M.	66 Pf.

Voranschlag für das Jahr 1902.

Ausgaben.

I.	a. Druck der Zeitschrift	4400 M.
	b. Desgl. der Tafeln . .	2500 „
II.	Bibliothek:	
	a. für Einbände . . .	700 „
	b. für Reinigung . . .	30 „
	c. 1 Bücherschrank .	150 „
III.	Bureau- und Verwaltungskosten:	
	a. Gehälter	1190 „
	b. Sonstige Ausgaben .	100 „
	c. Porto u. Botenlöhne.	1250 „
IV.	Jahresversammlung . .	100 „
	Reserve[1])	1980 „
		12400 M.

Einnahmen.

I.	Mitglieder-Beiträge 440 × 20 M.	8800 M.
II.	a. Verkauf der Zeitschrift	1400 „
	b. Verkauf u. Subscriptionspreis des 50. Bandregisters . . .	1500 „
	c. Zinsen der im Depot befindlichen Staatspapiere und baaren Gelder	200 „
	d. aus dem Dr. Jagor'schen Vermächtniss	500 „
		12400 M.

[1]) Zur theilweisen Vermehrung des Capitals.

Berlin, den 11. September 1901.

E. Dathe,
Schatzmeister der deutschen geol. Gesellschaft.

Der Vorsitzende gab die Ergebnisse der gestrigen Sitzung der Commission zur endgiltigen Feststellung des Wortlautes des neuen Satzungsentwurfes bekannt.

Zu den Satzungen wurden von den Herren Beirathsmitgliedern Credner, von Koenen und Steinmann folgende Abänderungsvorschläge gemacht:

Zu §. 1, Absatz 2. Dieser Absatz „Die Gesellschaft etc." kann fortfallen, wenn hinter der Ueberschrift („Satzungen der Deutschen geol. Gesellschaft") steht: „Eingetragener Verein". (G. Steinmann.)

Die Versammlung stimmte dem Antrage zu.

Zu §. 11. Aus den zwei ersten Zeilen dieses Paragraphen ist nicht klar ersichtlich, ob „in der Regel" nur zu „alljährlich" oder auch zu „im August und September" gehören soll; um die Wahl des Versammlungstermines nicht zu beschränken, wird vorgeschlagen, hinter alljährlich einzuschieben: „wenn thunlich". (H. Credner.)

Die Versammlung stimmte diesem Antrage zu.

Zu §. 12, Absatz 3. Diesem Absatz ist folgende Fassung zu geben:

„Die der Hauptversammlung zur Berathung und Beschlussfassung vorzulegenden geschäftlichen Gegenstände sind in einem mindestens 3 Wochen vor dieser Versammlung zur Vertheilung an die Mitglieder gelangenden Programm der Geschäftssitzung namhaft zu machen.

Der Beschlussfassung durch die Hauptversammlung unterliegende Anträge von Mitgliedern sind mindestens 8 Wochen vor dieser Versammlung bei dem Vorstande einzureichen und nach Vorberathung von Seiten des letzteren den Mitgliedern der Gesellschaft durch Aufnahme in das Programm der Geschäftssitzung zur Kenntniss zu bringen."

(H. Credner.)

„In der Einladung sind alle wichtigeren Vorlagen mitzutheilen. Anträge von Mitgliedern der Gesellschaft sind mindestens 4 Wochen vor der Hauptversammlung dem Vorstande einzureichen, damit sie vorberathen, resp. beschlussreif gemacht werden können. Beschlüsse einer Hauptversammlung, welche dem Vorstande, resp. Beirath bedenklich erscheinen, sind der nächsten Hauptversammlung zur eventuellen Bestätigung vorzulegen und bleiben bis dahin unausgeführt." (von Koenen.)

„Auf der Einladung sind alle wichtigeren Anträge anzugeben, die der Hauptversammlung zur Beschlussfassung vorgelegt werden sollen.“ (G. Steinmann.)

Die Commission hat sich mit dem Antrage Steinmann einverstanden erklärt, und die Versammlung stimmte ihr darin zu.

Zu §. 33 hat die Commission beantragt, in Zeile 4 vor das Wort „mitgetheilt“ die Worte „8 Wochen vorher“ einzufügen, und in Zeile 5 statt „der nächsten Hauptversammlung“ „der letzteren“ zu setzen.

Dem Antrage wurde zugestimmt.

Zum Schlusse hat die Commission beantragt, die Annahme des gesammten neuen Statutenentwurfes, vorbehaltlich etwa nothwendig werdender richterlicher Aenderungen, zu beschliessen.

Herr Vorwerg (Oberherischdorf) rieth der Versammlung, den Statutenentwurf abzulehnen, da derselbe einen zu wenig präcisen Wortlaut habe, da die Nichtsichtlichmachung der Aenderungen, über die beschlossen werden sollte, nach § 33 — nach Sinn wie Wortlaut — widerrechtlich sei, und da der Entwurf so spät den Mitgliedern zugegangen sei, dass diese denselben nicht genügend hätten durcharbeiten können.

Trotzdem wurde der neue Statutenentwurf [1]) mit allen gegen eine Stimme angenommen.

Herr Beyschlag (Berlin) lud die Versammlung auf nächstes Jahr endgiltig nach Cassel ein und stellte für die Tagung in Cassel interessante Excursionen in Aussicht. Die Versammlung beschloss unter Beifall, der Einladung des Herrn Beyschlag Folge zu geben.

Um 12¼ Uhr wurden die geschäftlichen Erörterungen beendigt, und es übernahm Herr von Koenen (Göttingen) den Vorsitz.

Herr G. Klemm (Darmstadt) sprach über den Quarzporphyr von Weinheim a. d. Bergstrasse.

Die Quarzporphyre des südlichen Odenwaldes treten in zwei verschiedenartigen Lagerungsformen auf, als Deckenporphyre und als Stielporphyre. Zu den ersteren gehören die Porphyre, welche bei Schriesheim und Dossenheim in grossen Steinbrüchen ausgebeutet werden, zu den letzteren mehrere der Porphyre aus der Umgebung von Weinheim an der Bergstrasse. Am besten von diesen ist derjenige des Wachenberges aufgeschlossen.

[1]) Der Statutenentwurf kann dem gegenwärtigen Hefte nicht beigegeben werden, da er zur Zeit behufs Genehmigung der richterlichen Entscheidung vorliegt. Der Vorstand.

Der Wachenberg bildet einen ungefähr W-O. streichenden, ca. 300 m über die Rheinebene sich erhebenden Rücken, der in einen scharfen, vielfach nur 1—2 m breiten Grat ausläuft. Die Gehänge, besonders das nördliche, sind sehr steil.

Schon Cohen hat in den Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Heidelberg den Porphyr des Wachenberges als Ausfüllung eines Eruptionskanales, also als Stielporphyr angesprochen, eine Auffassung, die aber später angefochten wurde.

Wäre nun der Wachenberg-Porphyr ein an Verwerfungen in den Granit eingesunkenes Stück einer Decke, so müssten doch an der Grenze beider Gesteine sich deutliche Spuren von Quetschungen zeigen, was aber nicht der Fall ist. Es liess sich im Gegentheil nachweisen, dass sich vom Wachenberg aus eine starke Apophyse mehrere hundert Meter ostwärts erstreckt.

Der Porphyr des Wachenberges zeigt fast überall, besonders deutlich an etwas angewitterten Stücken eine ausgezeichnete Bänderung, bedingt durch den Wechsel oft nur papierdünner Lagen von weisser, grauer, gelblicher, grünlicher, röthlicher, violetter oder fast schwarzer Farbe. Diese Bänderung verläuft vertical oder doch sehr steil geneigt. Es finden sich aber auch viele Stellen, an welchen die Bänder in der mannichfaltigsten Art gefaltet und gestaucht sind, so z. B. besonders gut am höchsten Punkte des Grates. Ausser dieser Bänderung lässt der Porphyr nun noch vielfach eine deutliche säulenförmige Absonderung erkennen, und zwar bemerkt man, dass die Bänderung an solchen Stellen, wo sie vielfach gewunden erscheint, durch nebeneinanderstehende Säulen hindurchsetzt. Es muss also die Bänderung eine Structurerscheinung sein, die älter ist, als die säulige Absonderung des Gesteins, und da zweifellos diese letztere ein Erstarrungsphänomen ist, muss die Bänderung im noch flüssigen Magma ausgebildet worden sein. Sie stellt demnach eine unzweifelhaft primäre Fluidalstructur dar. Dieselbe ist bedingt durch den gewaltigen Druck, unter dem das Magma während seiner Einpressung in den unregelmässig umrandeten, durch Explosion aus dem Granit herausgesprengten Kanal stand, ein Druck, der auch wohl noch während seiner Erstarrung fortwirkte.

Unter dem Mikroskop verwischen sich die Grenzen der für das blosse Auge so scharf von einander abgesetzten verschiedenfarbigen Gesteinsbänder. Man erkennt als Ursache der verschiedenen Färbung die reichlichere oder spärlichere Anwesenheit winziger trüber oder opaker Theilchen, seltener, wie in einem röthlichen, dunkel violett gebänderten Porphyr winzige schwarze Trichite.

In seinen Randpartien zeigt der Porphyr sehr oft eine stark

brecciöse Beschaffenheit. Das deutlich fluidale Gestein umschliesst zahllose Brocken von gleichfalls fluidalem Porphyr, deren Bänderung aber häufig quer zu der des umhüllenden Gesteins verläuft. Es ist wohl unzweifelhaft, dass auch diese Structurform vor der Erstarrung des Porphyrs ausgebildet und mithin als Primärbreccie anzusprechen ist.

Auch die Deckenporphyre zeigen, so z. B. am Oelberg bei Schriesheim deutliche Fluidalstructur, die aber hier horizontal oder nur schwach geneigt verläuft. Sie entbehrt aber hier der minutiösen Feinheit und zeigt nicht die complicirten Windungen und Faltungen wie am Wachenberg. Das Fehlen des Druckes während der Erstarrung des Deckenporphyrs erklärt wohl diese Verschiedenheit seiner Structur von derjenigen des unter gewaltigem Druck erstarrten Stielporphyrs vom Wachenberg.

Die säulige Absonderung des Porphyrs ist am besten zu sehen in einem grossen, von der Firma Herpel, Wilhelm und Hildebrand in Weinheim betriebenen Steinbruch auf der Nordseite des Wachenberges. Die Säulen zeigen hier sehr deutlich eine meilerartige Anordnung.

Dieser Steinbruch, welcher in vier Abbauterrassen eine Höhe von ca 80 m erreicht, ist wegen seiner praktischen Anlage und der Art, in der das gebrochene Gestein lediglich durch Wirkung seines Eigengewichtes auf einer Seilbahn dem im Thale gelegenen Schotterwerk zugeführt wird, schon an sich eines Besuches werth.

In der Nähe des Wachenberges, auf der Südseite des Gorxheimer Thales befindet sich noch ein zweites Vorkommen von Stielporphyr am Raubschlösschen. Die Fluidalstructur ist auch hier ausgezeichnet entwickelt, das ganze Vorkommen aber zur Zeit schlecht aufgeschlossen.

Im Zusammenhang mit diesen Weinheimer Quarzporphyren, deren Parallelstructur so vorzüglich entwickelt und als unzweifelhaft primär nachzuweisen ist, möge es gestattet sein, hier noch kurz eines anderen Eruptivgesteines mit hochentwickelter Parallelstructur zu gedenken, das früher als „dynamometamorph“ bezeichnet wurde, der „Ganggranite“ von Grosssachsen südlich von Weinheim. Dieselben stehen in ihrer Zusammensetzung den Granitapliten nahe, haben aber fast stets porphyrische Quarze und Feldspäthe ausgeschieden, von denen besonders die ersteren deutliche Streckung und „Auswalzung“ zeigen. Auf Grund der starken Trümmerstructur, welche sich namentlich an den spindelförmigen Quarzen ausgebildet findet, sprach Futterer s. Z. die Ganggranite von Grosssachsen als dynamometamorphe Gesteine an, welche erst nach ihrer Erstarrung durch Wirkung

von Gebirgsdruck ihre deutliche Parallelstructur unter gleichzeitiger Streckung der Quarze erhalten hätten.

Im Gegensatz zu dieser Anschauung versuchte ich in einer „Bemerkungen über Kataklas- und Protoklas-Structur in Graniten“ betitelten Arbeit[1]) den Nachweis zu führen, dass die Trümmerstructur der Quarze und Feldspäthe in den Ganggraniten von Grosssachsen sich durch den Druck erklären lässt, der auf das empordringende und auskrystallisirende Magma vor und während seiner Erstarrung wirkte, dass also die Parallelstructur derselben eine primäre Fluidalstructur ist.

Auch A. Sauer hat in seinen „Geologischen Beobachtungen im Aarmassiv“[2]) dieselbe Anschauung über die Parallelstructur in den Grosssachsener Ganggraniten ausgesprochen und führt als besonders beweisend für ihre primäre Natur den Umstand an, dass die Parallelstructur stets genau der Salbandfläche folgt, auch kleinen Aus- und Einbiegungen derselben.

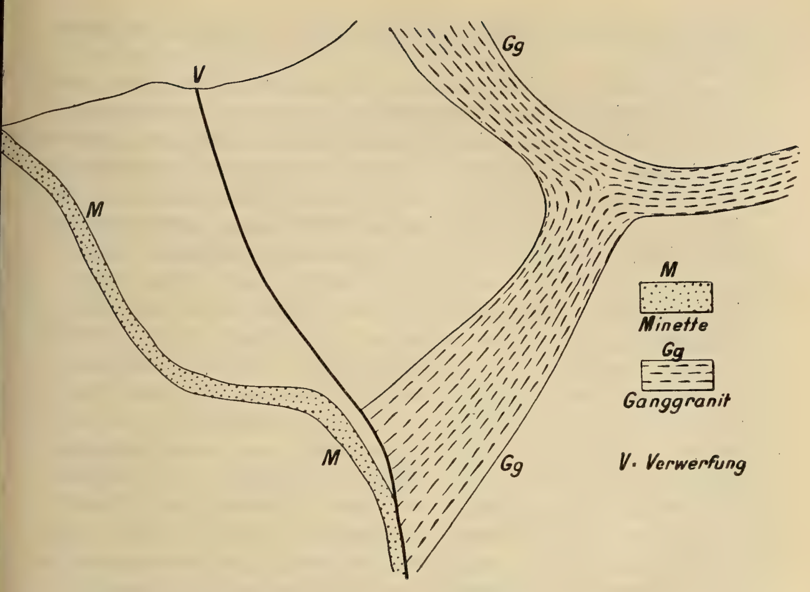
Ein Profil, welches diese Anschauung ohne Weiteres bestätigt, lernte ich bei Rittenweier (am Wege von Grosssachsen nach Oberflockenbach) kennen. Daselbst setzt in der „Klamm“, einem Thälchen, das von Norden her in das Hauptthal einmündet, in einer Kiesgrube, die in total vergrustem Hornblendegranit angelegt ist, ein mehrfach verzweigter Gang auf, der alle charakteristischen Structur-Eigenthümlichkeiten der Ganggranite in prächtiger Entwickelung zeigt. Besonders gut aufgeschlossen ist ein kreisbogenartig gekrümmter Theil des Ganges, in dem, wie beistehende Skizze lehrt, die Richtung der Streckung der Quarze, sowie überhaupt die Parallelstructur des Gesteins auf's Genaueste der Krümmung des Salbandes folgt.

Es ist wohl unzweifelhaft, dass die verästelte Form dieses Ganges eine ursprüngliche sein muss, die nicht etwa durch eine spätere Faltung erzeugt sein kann. Denn der Granit des Salbandes, dessen Structur trotz seiner grusigen Verwitterung vollkommen deutlich erhalten ist, trägt nicht das geringste Zeichen einer Pressung an sich. Dagegen erscheint ein anderer Zweig des Ganggranites in demselben Aufschluss durch eine Verwerfung abgeschnitten, an der die Fluidalstructur des Ganges scharf abschneidet. In ihrer Nähe ist auch das Ganggestein von zahlreichen Rutschflächen durchzogen. Die Verwerfungsspalte ist streckenweise von einem total verwitterten Minettegang ausgefüllt, der aber bald seitlich abbiegt. Da die Minetten des Odenwaldes

---

[1]) Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde u. der geolog. L.-A. zu Darmstadt, 1897.

[2]) Sitz.-Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss., Berlin 1900, S. 729—741.



Ganggranit und Minette in grusig verwitterten Hornblendegranit in der „Klamm“ bei Rittenweier östl. von Grosssachsen an der Bergstrasse.

jedenfalls älter sind als die Trias, so liegt hier eine ziemlich alte Verwerfung vor.

In einigen „Ganggraniten“ jener Gegend erreichen die porphyrischen Feldspäthe einen Durchmesser von mehr als 1 cm; wenn dann zugleich eine Anreicherung an Biotit eintritt, so entwickelt sich ihre Fluidalstructur zu einer typischen Flaserstructur, welche solche Ganggranite gewissen „Gneissen“ zum Verwechseln ähnlich macht. Dies ist besonders bei zwei Gängen am Steinberg bei Oberflockenbach der Fall, und auch hier kann kein Zweifel obwalten, dass die Parallelstructur derselben ursprünglich ist.

Ich habe diese hier kurz geschilderten Fälle von hochentwickelter, unzweifelhaft primärer Parallelstructur in Eruptivgesteinen deshalb besprochen, weil in der petrographischen Litteratur fast überall das Bestreben hervortritt, Parallelstructur in Eruptivgesteinen auf Wirkung von „Dynamometamorphose“, also auf spätere Quetschung zurückzuführen, ein Bestreben, durch welches eine richtige Erkenntniss der genetischen Beziehungen solcher Gesteine und ihrer Lagerungsverhältnisse vielfach sehr erschwert wird.

Besonders verhängnissvoll wird aber diese dynamometamorphe

Tendenz für das Studium der Gesteine des „krystallinen Grundgebirges“.

Nachdem es sich neuerdings herausgestellt hat, dass zahlreiche „Gneisse“ des Grundgebirges Einschlüsse der verschiedensten Art führen, somit also Eruptivgesteine sein müssen, vereitelt die Deutung der fast stets in ihnen vorhandenen Parallelstructur als „Dynamometamorphose“ den Einblick in ihre genetischen Beziehungen zu den Nebengesteinen. Vielfach mag hieran der Umstand Schuld tragen, dass die Untersuchungen solcher „Gneisse“ nur an Handstücken ausgeführt worden sind, ohne Berücksichtigung ihrer Lagerungsverhältnisse. Erst wenn man die betreffenden Profile genau betrachtet, wird man zu der Einsicht kommen, dass die Parallelstructur solcher „Gneisse“ eine durchaus primäre Erscheinung ist, bedingt durch den gewaltigen Druck, unter dem sie bei ihrer Injection in die umgebenden Sedimente standen und während dessen Einwirkung sie auskrystallisirten. Bei der Untersuchung der anstehenden Gesteine wird man aber auch unterscheiden lernen, wo neben ursprünglicher Parallelstructur spätere Quetschungserscheinungen vorhanden sind, welche die Wirkung des bis nach der Erstarrung der Intrusivgesteine sich fortsetzenden Gebirgsdruckes darstellen, wie dies neuerdings z. B. A. Sauer in der oben citirten Arbeit über das Aarmassiv dargethan hat.

Herr A. Schenck sprach über den Geitse!gubib, einen porphyrischen Stratovulkan in Deutsch-Südwestafrika.

Dieser isolirte Berg erhebt sich aus der Ebene des Fischflussthales, welches tektonisch einem Graben entspricht, etwa 15 km nördlich von der Missionsstation Bersaba zu einer Höhe von etwa 1740 m oder 680 m über jener Ebene. Er wurde vom Vortragenden am 7. Februar 1885 bestiegen und in früheren Veröffentlichungen[1]) als Porphyrstock bezeichnet. Die mikroskopische Untersuchung der mitgebrachten Gesteine ergab indessen, dass diese sich nicht als massige Porphyre, sondern als klastische Gesteine vom Charakter der Porphyrtuffe erwiesen. In einer Grundmasse, die hauptsächlich aus einem kieseligen Cement zu bestehen scheint, sind enthalten staubartige Partien, unter denen besonders Eisenoxyd durch seine röthliche Färbung hervortritt; ferner Bruchstücke von Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Magnetit u. s. w. In den dichten, sehr harten und muschelig bre-

---

[1]) Briefliche Mittheilung an W. Hauchecorne in dieser Zeitschrift, 1886, S. 236, und Verhandl. d. X. Deutschen Geographentages zu Stuttgart, 1893, S. 155.

chenden Gesteinen, welche eine Schichtung erkennen lassen, treten die letzteren zurück und die Grundmasse mit ihren staubartigen Ausscheidungen überwiegt, in den grobkörnigeren Gesteinen von arkoseartigem Typus dagegen sind sie zahlreicher vorhanden. Manche Tuffe enthalten auch Bruchstücke anderer Gesteine, darunter von Granit, der in den benachbarten Tafelbergen des !Han ‡amiplateaus nicht vorkommt und daher wohl aus der Tiefe hervorgebracht wurde. Berücksichtigen wir nun ausser der Gesteinsbeschaffenheit auch die Form des Berges, der sich im Gegensatz zu den ihn umgebenden, aus Schichten der Kapformation aufgebauten Tafellandmassen als kegelförmiger Einzelberg aus der Ebene des Fischflussthales erhebt und in seinem Innern eine kesselförmige Einsenkung besitzt, gegen welche der äussere Wall in steilen Wänden abfällt, und die in einem tief einschneidenden Erosionsthal einen Ausgang nach aussen (und zwar nach Süden) besitzt, so gelangen wir zu der Ueberzeugung, dass der Geitse !gubib einen porphyrischen Stratovulkan mit noch wohl erhaltenem Krater darstellt, der seine Form bewahren konnte, weil seit seiner Entstehung die Oberfläche des Landes grössere Veränderungen nicht mehr erfuhr und weil die durch kieseliges Cement in harte Gesteine umgewandelten Tuffe der Denudation kräftig zu widerstehen vermochten. Es dürfte daher der Geitse !gubib der älteste noch wohl erhaltene Stratovulkan sein, dessen Alter sich zwar nicht genau feststellen lässt (nur so viel lässt sich sagen, dass er postcarbonisch ist), dem aber, wie aus der Gesteinsbeschaffenheit sich schliessen lässt, ein höheres Alter zuzuschreiben sein wird, als den bekannten tertiären und quartären Vulkanen.

Herr A. Schenck berichtete dann weiter über eine im vorigen Jahre in der Walfischbai neu entstandene und wieder verschwundene Insel, über welche wir F. W. Waldron[1]) nähere Nachrichten verdanken.

Am 1. Juni 1900 entdeckte Miss Cleverley, die Tochter des englischen Resident Magistrate der Walfischbai, mit dem Fernglas in der Nähe von Pelican Point, 6½ engl. Meilen westlich von der Walfischbai-Niederlassung einen Gegenstand, der einem Schiffsrumpf glich. Man begab sich sofort mit einer Dampfpinasse dorthin und fand eine 150 Fuss lange und 30 Fuss breite Insel vor, welche sich bis zu 15 Fuss Höhe über dem Meeresspiegel erhob. Die Insel stürzte in so steilen Wänden gegen die See

---

[1]) Transactions of the South African Philosophical Society, XI, 1901, S. 185.

ab, dass ein Landen nicht möglich war. Ein Offizier der Kap-Artillerie schwamm bis an die Insel heran und brachte eine Probe des Materials mit, aus dem diese aufgebaut war. Es ergab sich, dass letzteres aus Schlamm bestand. In der Umgebung der Insel machte sich ein Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkbar, der sogar noch auf deutschem Gebiet in Tsoachanbmund wahrgenommen wurde. An einer Stelle schienen auch Dämpfe der Insel zu entströmen. Das Wasser in der Umgebung derselben war schmutzig, und es schwammen Brocken auf der Oberfläche umher. Einige todte Fische lagen am Strande bei Pelican Point. Als man am 7. Juli die Stelle wieder besuchte, war die Insel verschwunden.

Wie haben wir uns nun die Entstehung dieser Insel zu erklären? Da müssen wir zunächst erwähnen, dass auf der sandigen Landzunge, welche in Pelican Point endet, Ablagerungen von Schwefel beobachtet worden sind, wie auch dort häufiger der Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrgenommen worden ist. Ebenso ist es den Bewohnern der Walfischbai bekannt, dass in gewissen Jahren ein grosses Fischsterben in der Walfischbai stattfand. Die todten Fische schwammen in grosser Zahl auf der Oberfläche des Wassers, wurden durch die Brandung an den Strand geworfen und verpesteten dort die Luft. Aus allen diesen Erscheinungen können wir schliessen, dass in der Walfischbai in der Nähe von Pelican Point sich ein submarines Schlammvulkangebiet befindet, dem hauptsächlich Schwefelwasserstoff entströmt. Man könnte ja auch an Solfatarenthätigkeit als Aeusserung eigentlicher vulkanischer Kräfte denken, aber es deutet nichts sonst an der Küste Deutsch-Südwestafrikas darauf hin, dass dort vulkanische Erscheinungen stattgefunden hätten. So möchten wir denn wohl eher annehmen, dass der Schwefelwasserstoff seinen Ursprung organischen Substanzen verdankt, welche auf dem Meeresboden unter einer Schlammschicht begraben liegen. Jedenfalls aber können wir das sagen, dass die oben erwähnte Insel in ähnlicher Weise aufgeschüttet oder emporgehoben worden zu sein scheint, wie wir dies an den Schlammvulkanen beobachten können, und dass sie mithin einen neuen, bisher noch nicht bekannten Inseltypus, dem der Schlammvulkaninseln angehört, der allerdings nun, nachdem die Insel verschwunden ist, vielleicht nicht mehr auf der Erde vertreten sein wird.

Herr O. Jaekel (Berlin) legte Reste eines neuen Placodontiden aus dem unteren Keuper von Vesprem am Plattensee in Ungarn vor.

Dieselben wurden durch Prof. Laczko in Vesprem entdeckt

und dem Redner zur Beschreibung überwiesen. Es handelt sich um einen vollständigen Schädel, eine Anzahl Wirbel-, Rippen-, Schulter-, Becken- und Fussknochen, und besonders um Theile eines kräftigen dorsalen Hautpanzers. Diese Form klärt einerseits die bisher ganz räthselhafte Stellung und Organisation der Placodontiden auf, von denen bisher nur Schädel unvollkommen bekannt waren, und verweist dieselben in die Verwandtschaft der Nothosauriden, unter denen namentlich *Pistosaurus* im Schädel enge Beziehung zu den Placodontiern erkennen lässt. *Placodus, Cyamodus* und die neue Form, die Redner *Placochelys* nannte, bilden eine Reihe, die durch Rückbildung des Gebisses und Concentration seiner Reste auf den Palatina gekennzeichnet ist. Allem Anschein nach schliessen sich die Rhynchosaurier aus dem oberen Keuper Englands eng an *Placochelys* an. Die eigenartige Bezahnung von *Hyperodapedon* dürfte auf einen Zerfall der grossen Gaumenzähne der Placodontier zurückzuführen sein, wofür sich Analoga in dem Zahnplattenzerfall von *Conchopoma* gegenüber *Ctenodus,* von *Selache* gegenüber *Carcharodon* und von *Dicerobatis* gegenüber *Myliobatis* anführen lassen. Die zahnlose Ausbildung der Schnauzenspitzen von *Hyperodapedon* ist bei *Placochelys* schon präformirt, und gegenüber letzterer nur noch der Zahnverlust auf den Maxillen hinzugekommen. Andererseits erweist sich *Placochelys* als Vorfahr der Schildkröten, nicht nur durch die Bildung ihres Carapax, die derjenigen von *Dermochelys* ähnelt, sondern auch fast in allen sonstigen Charakteren seines anatomischen Baues, vor Allem der Verbreiterung seiner Rippen, der Entwickelung eines Bauchpanzers durch Verwachsungsprocesse der sog. Bauchrippen, in der Form der Wirbel, des Schädels und der Extremitäten. Nach alledem muss *Placochelys* eine primitive Schildkröte sein, die durch ihre Bezahnung zu den jüngeren Schildkröten in demselben Verhältniss steht, wie *Archaeopteryx* zu den heutigen Vögeln.

Herr Fraas (Stuttgart) ist namentlich mit den phylogenetischen Ausführungen Jaekel's nicht einverstanden. *Placochelys* ist zwar von eingreifender paläontologischer Bedeutung, da diese Form dem Urtypus der Chelonier viel näher steht, als jede andere bis jetzt gefundene Art. Aber im Gegensatz zu Jaekel sieht er in ihr nicht einen primitiven Typus, sondern eine bereits stark differencirte Anpassungsform an das Meerleben. Die eigentliche Entwickelung der Schildkröten ging sicher auf dem Festlande, nicht im Wasser vor sich, denn keine Gruppe der Reptilien trägt auch schon in ihren alten Formen *(Proganochelys)* so sehr den Charakter der Landformen, als gerade die Testudinaten.

Von grosser Wichtigkeit erscheinen aber die Beziehungen zu gewissen Nothosauriden und Rhynchocephalen, da sie uns einen Schluss auf die gemeinsame Ausgangsform gestatten.

Von $2^1/_4$ bis 3 Uhr trat eine Pause in den Verhandlungen ein.

Darauf machte Herr BEUSHAUSEN (Berlin) eine kurze vorläufige Mittheilung über ein von ihm ganz neuerdings entdecktes Vorkommen von typischer Kohlenkalkfauna in den Culmgrauwacken des nordwestlichen Oberharzes.

In grobconglomeratische, u. A. Gerölle von Eruptivgesteinen führende Grauwacken ist ein geringmächtiges Packet von Grauwackenschiefern eingeschaltet, welches eine arten- und individuenreiche Fauna einschliesst, die neben sehr zahlreichen *Fenestella*-Stöcken im Wesentlichen aus Brachiopoden (besonders Arten von *Productus* und *Spirifer*) und Lamellibranchiaten besteht. Goniatiten, *Posidonia Becheri* und die übrigen bekannten Elemente der Culmfauna fehlen vollständig.

Der Fundpunkt liegt etwa 2 km südwestlich von der Frankenscharner Silberhütte bei Clausthal.

Herr MENZEL (Berlin) legte Stücke eines Pseudogeschiebelehmes vor, der in der Hauptsache aus Hilsthon besteht, wie die in ihm gefundenen Exemplare von *Belemnites brunsvicensis* zeigen, und ganz durchknetet ist mit grossen und kleinen Stücken von Hilssandstein und Kalkstein des oberen Jura. Diese Bildung, auf die Herr VON KŒNEN den Vortragenden aufmerksam machte, wurde im Anfang dieses Sommers beim Bau eines neuen Stollens auf Asphalt, östlich von Holzen am Ith, aufgeschlossen und zeigte in über 2 m Mächtigkeit vollkommen die Structur und das Aussehen der Localmoräne, wie sie in dem Brunnen der Hildesheimer Wasserleitung im vorigen Jahre durchsunken wurde, wo das thonige Material der Grundmoräne ebenfalls den unweit anstehenden Thonen der unteren Kreide entnommen ist. Nur fehlt dem Pseudogeschiebelehm von Holzen jede Beimengung nordischen Materials, wie sich überhaupt die letzten deutlichen Spuren der Vereisung auf der Südwestseite des Ith etwa eine Meile weiter nordwestlich in wenigen grossen nordischen Blöcken gezeigt haben. Die Entstehung dieses Geschiebelehmes von Holzen dürfte überhaupt nicht auf eine Gletscherthätigkeit zurückzuführen sein, sondern derselbe ist weiter nichts als eine Art Abhangschutt oder Deltabildung, worauf schon sein vereinzeltes, wenig ausgedehntes Vorkommen am Ausgang eines durch eine Querspalte bedingten Thales hinweist. Das Querthal ist unten in den Schichten des oberen Jura eingeschnitten und zieht sich bis zu dem die Gigasschichten hier

direct überlagernden Hilsthon und Hilssandstein hinauf. Von diesen reisst das in dem Thale herabfliessende Schnee- und Regenwasser vielfach Theile mit sich, führt sie zu Zeiten starker Niederschläge gewissermaassen als Schlammstrom langsam bergab und mengt dabei die durchweichten Thone innig mit Sand und grösseren und kleineren Sandsteinbrocken, zu denen sich weiter nach unten noch Stücke von oberen Jurakalken mischen.

Auf eine Bildung ähnlicher Art hat schon Herr v. Kœnen in dem erläuternden Texte zu Blatt Göttingen hingewiesen, wo es sich um Schichten des mittleren Lias handelte, die durch vorüberfliessendes Wasser in der Flussrichtung aufgerichtet und innig mit Stücken von Buntsandstein und Muschelkalk durchknetet worden sind. Dieselben Schichten sind neuerdings an dem Wege bei dem Lewin'schen Neubau, etwa 2—300 m südlich der von Herrn v. Kœnen erwähnten Stelle, aufgeschlossen.

Herr Branco (Berlin) sprach über das Pseudoglacial des Ries bei Nördlingen. (Wird als Aufsatz in einem späteren Hefte erscheinen.)

An der Discussion betheiligten sich die Herren Fraas, von Koenen und Jentzsch.

Zum Vorsitzenden für die nächste Sitzung wurde Freiherr von Fritsch (Halle) gewählt. Derselbe nahm die Wahl an.

Um $4\frac{1}{2}$ Uhr wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Richthofen. v. Kœnen. Scupin. Siegert. Wüst.

Protokoll der Sitzung vom 7. October 1901.

Der Vorsitzende Herr von Fritsch (Halle) eröffnete die Sitzung um $10\frac{1}{4}$ Uhr mit einigen geschäftlichen Mittheilungen und stellte sodann Separata von eigenen Veröffentlichungen zur Verfügung.

Herr Scupin (Halle) sprach über die Brachiopoden des devonischen Riffkalkes in den Karnischen Alpen.

Herr Fraas (Stuttgart) sprach über den Jura von Nord-Amerika.

Der nordamerikanische Jura hat bis vor Kurzem fast ausschliesslich nur das Interesse der Paläontologen erregt, da aus

ihm die reichen Dinosaurierfunde stammen, welche von MARSH, COPE und LEIDY beschrieben wurden; für den Stratigraphen und Geologen blieb wenig übrig, da diese Forscher sich mit kurzen, kaum zu verstehenden Andeutungen über die Vorkommnisse und Lagerungsverhältnisse begnügten. Zwar wurden auch von MEEK, HAYDEN, STANTON und WHITE zahlreiche marine und limnische Invertebraten beschrieben, aber ungenügende Vergleiche mit den europäischen Arten und der Mangel von Angaben über die geologischen Horizonte erschwerten ausserordentlich die Benutzung dieser Werke. Erst in allerneuster Zeit finden wir Angaben über die Lagerungsverhältnisse und genaue Profile, welche von W. C. KNIGHT, N. H. DARTON, J. B. HATCHER und F. B. LOOMIS veröffentlicht wurden.

Vortragender war im Laufe des Sommers in Begleitung von H. F. OSBORN (New-York) durch weite Strecken von Colorado, Utah und Wyoming gekommen und hatte Gelegenheit. eine grosse Anzahl der berühmtesten Localitäten zu besuchen und Profile aufzunehmen. An der Hand einer Reihe von Profilen wies er nach, dass sich eine befriedigende Stratigraphie des Jura in diesen Gegenden durchführen lässt, und dass auch Parallelen mit unserem europäischen Jura gefunden werden können. Im Felsengebirge von Colorado, das den Typus complicirter Tafelbrüche aufweist, trägt die Juraformation sowohl auf der Ostseite, wie in den inneren Bezirken und auf der Westseite den Charakter grossartiger limnischer und terrestrischer Bildung, welche in ihrer Facies unserem germanischen Keuper am nächsten steht. In den local auftretenden Sandsteinen finden sich zwei Horizonte mit Dinosaurier-Resten, während die Invertebraten durch die von WHITE beschriebenen limnischen Arten vertreten sind. Erst in der Laramie-Ebene von Süd-Wyoming stellen sich an der Basis dieser mehr oder minder terrestrischen Gebilde marine Ablagerungen ein, welche weiterhin nach Norden an Mächtigkeit zunehmen und einen Theil der terrestrischen Facies verdrängen. Diese als *Baptanodon*-Beds (MARSH) am meisten bekannten Schichten enthalten die reiche, von MEEK und HAYDEN beschriebene marine Fauna und sind mit grosser Sicherheit als unterstes Oxfordien (*Lamberti*-Knollen-Schicht in Schwaben, *Cordatus*-Zone anderer Länder) nachzuweisen. Eine ausgiebige Aufsammlung von Invertebraten erlaubte eine genaue Vergleichung mit den europäischen Arten und ergab eine treffliche Uebereinstimmung mit der borealen Facies dieser Formationsglieder, wie wir sie aus England, Russland und Grönland kennen.

Damit ist nun ein sicherer Horizont gegeben, welcher den Ausgangspunkt für die stratigraphische Gliederung der schwieriger

zu deutenden terrestrischen Facies — der sog. *Atlantosaurus*-Beds bildet. Diese sind theils als Aequivalente des Oxfordien, theils als jüngere Glieder des Malm anzusehen, denn die interessante Säugethierfauna, welche in den obersten Lagen dieser Schichten am Como Bluff gefunden wurde, weist nach Osborn auf Purbeck hin, wodurch sich die Hauptmasse der *Atlantosaurus*-Beds als Aequivalent des oberen Oxford und Kimmeridge ergiebt.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Branco, Fraas und Pompeckj.

Herr O. Luedecke (Halle) gab einen Ueberblick über die Geologie der in den nächsten Tagen zu besuchenden Gegenden des Kyffhäusers und von Ilfeld und sprach sodann über das Liegende des Brockengranits.

Es ist bekannt, dass man den Brockengranit als eine zwischen die paläozoischen Schichten injicirte Granitmasse anspricht. Zeugen hierfür sind die Lagerung des Granits zwischen den Sedimenten, die Beschaffenheit der Structur des Gesteins selbst, die Veränderung und Beschaffenheit des Granits und der Sedimente im Contact. Der Granit selbst zerfällt nach seiner Structur in den Eugranit des Brockens und seine randlichen Differenzirungen: so die porphyrische Facies am Rehberg (Granophyr Rosenbusch), am Ellrichwasser und im Thal der warmen Bode bei Braunlage. Turmalinführung an den Rändern kennt schon Lasius. Gneissartige Facies als Randstructur findet sich im SO. des Brockens im Quellgebiet der Steinbäche und am Forsthaus Hohne; bereits Prediger kannte diese Ausbildungsweise des Randgranits. An der ganzen N.- und NO.-Seite begrenzt den Brocken-Eugranit die sogen. Gabbrogranitzone Jasche's. Im Duhmkuhlenthal kommt hier Quarz-Diorit, an der Hohne Augit-Diorit, am Steilen Stieg Diorit, am Aufstieg zum Hohnekopf Augit-Quarz-Diorit vor; Biotit-Augit-Gabbro am Kamme der Hippeln auf dem linken Holzemmeufer und an der Landstrasse von der Steinernen Renne nach der Plessenburg; Amphibol-Biotit-Granit, Augit-Quarz-Diorit, Biotit-haltiger Augit-Gabbro und Augit-Granit bilden den N.- und NO.-Rand des Brockengranits; es ist wahrscheinlich, dass auf die massige Injection des Eugranits des Brockens diese basischeren Nachschübe injicirt worden sind. Zu dieser Gabbrogranitzone gehören nun auch der Gabbro, der Norit, Olivingabbro, Harzburgit und Olivinglimmerfels im NW. des Brockengranits; nach Lossen ist dieser Gabbro eine basische Schliere des Brockengranits; dies beweisen auch jene Vorkommnisse des Hasselbachthals, wo ein streifenweiser Wechsel von

Granit und Gabbro auftritt; wahrscheinlich stammen jene Massen aus einer Zeit, wo die Eugranitinjection im Ersterben begriffen war und die der Gabbrogranitzone eben erst begonnen hatte, so dass sie sich einander mehrere Male ablösten; dafür spricht auch ihre Lage zwischen Granit und Gabbro. Nach der Injection dieser basischen Schliere erfolgte die Injection des microlithischen Ilsenstein - Mikroschriftgranits, welcher sich vom Burgberg bei Harzburg bis an die Holzemme in einer Breite von ca. 1 km erstreckt. Während der Andreasberger Granit und der Eugranit des Brockens so reich an aufgelagerten Hornfelsdecken ist, ist der Ilsesteingranit frei davon; nach Lossen soll dies deshalb der Fall sein, weil er Nachschubgranit ist; dies ist unwahrscheinlich; da er doch jedenfalls auch eine Injection darstellt, hat er ebenfalls Sediment unter, neben und über sich gehabt; es müssen also auch hier rings um denselben Hornfelsdecken existirt haben. Dieselben sind aber nicht erhalten worden, weil er viel mächtiger war als gegenwärtig, und die Erosion wahrscheinlich viel mehr fortgeschafft hat als in der Gegend der Gabbrogranitzone; es wurde also hier nicht nur die Decke erodirt, wie dort, sondern auch noch viel vom Ilsesteingranit und damit auch die letzten Reste der Hornfelsdecke. Vom Brocken strahlen ebenso wie vom Ramberg porphyrische Apophysen aus, so z. B. vom Kantorkopf. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Harzporphyre spätere permische Nachschübe aus diesem Magma sind, ebenso wie die Wahrscheinlichkeit sehr gross ist, dass die Porphyrite, Quarz - Enstatitporphyrite und Melaphyre permische Nachschubmassen der Gabbrogranitzone des Brockens sind. Aus demselben Granitherde stammten in paläozoischer Zeit die Granitgänge im Granit, im Gabbro und Eckergneiss zwischen Harzburg und dem Brocken.

War der Brocken eine intrusive Masse zwischen die Sedimente, so musste man auf allen Seiten desselben die letzteren nachweisen können. Schon dem alten Lasius waren die schönen Intrusionen des Granophyrs am Rehberger Graben in die Grauwacke bekannt (sein regenerirter Granit). Später hat man das Auflagern der Hornfelsdecke auf den Granit am Wurmberg, der Achtermannshöhe, den Winterbergen etc. kennen gelernt; auch auf der Nordseite des Brockens sind Hornfelsschollen auf Granit, besonders aber auf der Gabbrogranitzone bekannt geworden.

Andere Lagerungsverhältnisse lernte man im Holzemmethal bei Hasserode, in der Nähe von Ilsenburg und im Sägemühlenberg von St. Andreasberg kennen: hier war das Einfallen der Grenze zwischen Quarziten etc. und dem Granit saiger.

Es wäre nun interessant gewesen, wenn man auch die Unter-

lage des Granits kennen gelernt hätte; es war wahrscheinlich, dass dieselbe in den tief eingeschnittenen Thälern zu sehen war. In der That gelang es mir Pfingsten 1890 an der Ilsestrasse bei den Ilsefällen auf eine Entfernung von 150—200 m als Unterlage des Brockengranits den Quarzit bei den Kilometersteinen 4,1—4,3 zu beobachten. Die Quarzitklippe hebt sich 20—30 m hoch aus dem Granit heraus. Entsprechend der Einwirkung des Granits auf den Quarzit finden sich schon makroskopisch Biotitkrystalle und mikroskopisch Cordierit. Im Osten des Quarzits soll im Ilsebett Granit wieder anstehen, was dafür sprechen soll, dass hier nur eine Scholle Quarzit im Granit vorhanden sei. Gerade aber diese senkrechte Form der Klippe spricht doch dafür, dass sie mit ihr gleichartigen Massen in Verbindung steht, denn sonst würde sie wohl nicht so stabil gewesen und gerade senkrecht stehen geblieben sein.

An der Ecker findet sich in gleicher Meereshöhe der sogenannte Eckergneiss, von welchem Lossen sagt: „Die Gabbrogranitzone ist reich an in die Tiefe gestürzten Hornfelsschollen, die in die Thalsohlen reichen.“ Die tiefen Thalsohlen waren noch nicht vorhanden, als der Gabbrogranit injicirt wurde, folglich kann Lossen nur meinen, nach der Erosion der Thäler seien jene Schollen in die Tiefe gestürzt. Nun nimmt aber der Eckergneiss an jener Stelle eine Fläche von 4,5 qkm ein; es müssten also recht breite Thäler vorhanden gewesen sein, in welche sich jene Hornfelsmassen vom Granit hinabgestürzt hätten; hierfür wäre in den vorhandenen, schmalen Thälern absolut kein Platz gewesen, und die Eckergneissmassen hätten dann also die Thäler ganz erfüllt, und in ihnen hätten sie sich auf's Neue bilden müssen, sie wären dann wieder z. Th. erodirt worden etc. Das ist viel unwahrscheinlicher, als dass man annimmt, jene Eckergneissmassen seien das Liegende der Eruptivmassen. Auch die vielen, den Eckergneiss durchsetzenden Granitgänge sprechen dafür, dass derselbe eher das Liegende als das Hangende des Granits ist. In der That, wenn man vom Brocken hinabsteigt, kommt man sowohl nach dem Ilsethal als nach dem Eckerthal zu aus dem Eugranit in die Gabbrogranitzone und dann auf die Contactzone der Sedimente, hier auf den Ilsegrundquarzit (= Ilsenburgquarzit?), dort auf den Eckergneiss (Culm-Grauwacke). Aber auch im Gabbro sind derartige Verhältnisse längst bekannt, aber immer anders gedeutet worden, weil man wohl immer — wie Lossen — an das Hangende des Brockengranits, aber nie an das Liegende dachte. Im Radauthal zwischen der Stadt Harzburg und dem Wasserfall kann man auf der Ostseite des Thales am Philosophenweg auf eine Entfernung von ca. 1 km Länge die Grauwacke

anstehend beobachten; senkrecht darüber im Hange des Winter- und Ettersberges steht der Gabbro an, und auf dem Gabbro kann man auf dem Rücken des Berges den Hornfels beobachten; es ist klar, dass auch hier der Gabbro zwischen zwei Sedimenten liegt, auch hier ist also das Liegende des Gabbros, welcher seinerseits nur eine Phase in der Granitintrusion war, bekannt. Hier wandelt man über 1 km lang auf Grauwacke, so dass also von Schollen im Gabbro keine Rede sein kann; also auch hier ist das Liegende des Brockenlaccolithen bekannt!

Schliesslich ist bekanntlich die Umwandlung der Sedimente durch den Granit für seine ehemalige feuerflüssige Beschaffenheit besonders gravirend. Die Contactproducte sind hier von allen Seiten bekannt, so der Eckergneiss: umgewandelte Culmgrauwacke, so sind aus den Kieselschiefern Cordierit-haltige Quarzite geworden etc.; Andalusit, Cordierit, Wollastonit, Granat, Axinit, Augit etc. spielen in diesen Contactgesteinen eine besondere Rolle; sie sind an sehr vielen Stellen auf der NW.-, SW.-, N.- und NO.-Seite des Brockenlaccolithen nachgewiesen worden.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Credner und Luedecke.

Herr Beushausen bemerkte zu diesem Vortrage:

Da Herr M. Koch, der die ganze östliche und nördliche Randzone des Brockengranit-Massivs bis über das Ilsethal hinaus bereits speciell kartirt habe, nicht anwesend sei, so wolle er nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass es sich bei dem von Herrn Luedecke als „Liegendes des Brockengranits“ angesprochenen Vorkommen im Ilsethale nach Herrn Koch's Untersuchungen lediglich um eine Scholle im Granit handle, die vom Granit deutlich unterlagert werde und von Granitgängen durchsetzt sei.

Herr von Fritsch (Halle) machte Mittheilungen über die am Nachmittage zu unternehmende Excursion nach dem Goldberge und dem Galgenberge.

Herr A. Schenck sprach über die Kupfererzlagerstätte von Ookiep in Kleinnamaland.

Gewöhnlich wird diese den gangförmigen Lagerstätten zugezählt und unter diesen auch in dem neu erschienenen Werke von R. Beck (Lehre von den Erzlagerstätten, S. 242) erwähnt. Die Mine wurde vom Vortragenden im Jahre 1886 befahren, und die dabei gemachten Beobachtungen, sowie die Untersuchung der mitgebrachten Gesteinsproben ergaben, dass das Vorkommen der Kupfererze kein gangförmiges ist, sondern zum Typus der mag-

matischen Ausscheidungen gehört. Die Kupfererze (vorwiegend Buntkupfererz (purple ore) und Kupfererz, in geringerer Menge Kupferglanz, daneben etwas Magnetkies, Molybdänglanz u. s. w.) finden sich theils in kleinen Partien eingesprengt, theils in grösseren Ausscheidungen bis zu mehreren Metern Durchmesser in einem dioritischen Gestein, welches fast ganz aus Plagioklas besteht und nur in untergeordneter Weise etwas Biotit, Hornblende und Augit enthält. Dieses dioritische Gestein bildet stockförmige Massen in dem Gneiss, aus dem das Gebirgsland von Klein-Namaland sich zusammensetzt. Die Mine gehört der Cape Copper Mining Co. und liefert jährlich etwa 30000 Tonnen Erz mit einem Durchschnittsgehalt von $27\frac{1}{2}$ pCt. Cu. Nachdem die reinen Erzstücke ausgesondert worden sind, wird der die Erze in feinerer Vertheilung enthaltende Diorit gepocht und aufbereitet. Die auf diese Weise erhaltenen, geschlemmten Erzmassen werden in Säcke verpackt und auf einer 92 engl. Meilen langen, mit Mauleseln betriebenen Eisenbahn nach dem Hafen Port Nolloth gebracht, um dort nach Swansea in Wales verschifft zu werden, wo die Verhüttung stattfindet.

Die Sitzung wurde von Herrn von Fritsch mit lebhaftem Dank an alle Theilnehmer, Förderer und Gönner der 46. Hauptversammlung und mit dem Wunsche geschlossen, dass die Deutsche geologische Gesellschaft in nicht ferner Zukunft Halle nochmals zum Versammlungsorte wählen möge. Noch bieten ja manche Stellen unserer Umgebung, die weder 1888 noch jetzt aufgesucht werden konnten, den Fachgenossen Anziehendes und Belehrendes in Fülle dar.

Allerdings dürfen die älteren unter den Hallenser Geologen kaum hoffen, die Wiederkehr eines Geologentages hier noch zu erleben. Denn viele deutsche Städte bewerben sich um die Ehre und die Freude, deren wir noch einige kurze Stunden lang theilhaftig sind. So wird wohl ein Jahrzehnt vergehen müssen, bis Halle wieder an die Reihe kommen kann, vielleicht sogar noch mehr.

In jener Zeit wird hoffentlich das mineralogische Institut unserer Universität und dessen Sammlungen noch weit mehr als jetzt der Aufmerksamkeit der Geologen würdig sein. Vielleicht sehen Sie, die Sie dann zurückkehren, diese Sammlungen dann in einem neuen Gebäude, wo die wissenschaftlichen Schätze nicht so wie jetzt in der alten „Residenz“ durch Feuchtigkeit und Schimmel gefährdet sind, und wo auch die Beleuchtungsverhältnisse noch besser sind als zur Zeit. Gerade gestern, am Tage des Besuches, haben Sie leider, da ja die sonnigen Tage der Voraus-

flüge vorüber sind, von manchen Mängeln unserer Aufstellung sich überzeugen können.

Auf Ihre Nachsicht ist in vielen Dingen bei der Versammlung und bei den Vorweisungen gerechnet worden. Gestatten Sie, dass ich nochmals besonders um diese Nachsicht bitte, und zugleich um ein freundliches Angedenken an unser, leider nur so kurzes Beisammensein.

Nachdem Herr SCHMEISSER (Berlin) im Namen der Versammlung dem Geschäftsführer Herrn v. FRITSCH und den anderen an den Hallenser Versammlungen betheiligten Herren gedankt hatte, wurde die Versammlung vom Vorsitzenden geschlossen.

v. w. o.

VON FRITSCH. SCUPIN. SIEGERT. WÜST.

Anlage.

Bericht über die in Verbindung mit der allgemeinen Versammlung in Halle a. S. ausgeführten geologischen Excursionen.

a. Vor der Versammlung.

1. Excursion in das Vogtländisch-Thüringische Schiefergebirge unter Führung von Herrn E. ZIMMERMANN.

(Der Bericht über diese Excursion wird als Aufsatz im nächsten Bande erscheinen.)

2. Excursion in die Umgebung von Halle unter Führung von Herrn K. v. FRITSCH.

Am 1. September 1902 fuhren 34 Theilnehmer von Halle über Cönnern nach Bernburg. Hier wurden sie von Herrn Steinbruchbesitzer O. MERKEL empfangen und gelangten über die Vorstadt Waldau zu dem grossartigen, ähnlich einem riesigen Amphitheater angelegten Muschelkalksteinbruche des genannten Herren. In der Nähe der bei Waldau gelegenen Cementfabrik hatte man Gelegenheit, die mergeligen, hier an Kalksteinplatten (Myophorien- oder Trigonienbänken) armen, grauen Schichten zu sehen, denen auf dem nordwärts vorliegenden Höhenzuge der untere Wellenkalk folgt. Dieser ist in dem 35 m tiefen Bruche vortrefflich aufgeschlossen, der nahe an die von Bernburg über Altenburg nach Nienburg (oder München-Nienburg) führende Chaussee bei deren höchster Stelle herantritt. Gerade bei der Oberkante des Bru-

ches ist die Schaumkalkbank α (oder „untere Oolithbank") erkennbar als eine Einlagerung bräunlich gelben, porösen, besonders reinen Kalksteins, worin *Beneckeia Buchi, Myophoria cardissoides, M. laevigata, M. curvirostris* und andere Versteinerungen besonders häufig und wohl erhalten sind. — Der Hauptlage von α schliessen sich ähnliche, doch anscheinend mehr wechselnde, auskeilende, durch geringmächtige Wellenkalklagen davon getrennte an; erst wenn der Abbau weiter nordwärts vorschreitet, wird sich wohl auch die Bank β zeigen.

Die Wellenkalke unter α enthalten einige schwache graue, z. Th. auch mit brauner Rinde bedeckte, härtere Bänke von mehreren Centimetern Stärke, doch scheint keine davon zu einer Gliederung der Schichtenreihe dienen zu können, wiewohl man z. Th. das ständige Auftreten kleiner, scharf fünfstrahliger Crinoidenstielglieder (Pentacriniten) auf grössere Strecke hin in einer bestimmten Lage leicht verfolgen kann. Der untere Wellenkalk dieses Bruches hat nur sehr wenige Saurierreste bisher geliefert; es sind vereinzelte Cephalopodenreste wiederholt gefunden worden: am häufigsten Nautilen, besonders *N. dolomiticus* Quenst., dann Beneckeien, auch *Hungarites Strombecki* und *Balatonites Ottonis*.

Ueber dem Muschelkalk lagert nur eine sehr geringe Diluvialdecke: an einzelnen Stellen zunächst einige Reste von Saale-Geröllen, die aber nicht einmal ein Meter mächtig entblösst waren. Mit ihnen verbinden sich nach oben offenbar schwache Ueberbleibsel von Geschiebemergel, die meist eine Art Steinsohle kleinerer nordischer Findlinge darstellen. Der darüber in 0,2—1,5 m Mächtigkeit liegende gelbbraune Lehm ist zusammengeschwemmter Gehängelehm, der sich sowohl vom Geschiebemergel und Geschiebelehm als vom Löss gut unterscheidet.

Der fast söhlig gelagerte, nur schwach nordwärts einfallende Muschelkalk wird von dreierlei Klüften durchsetzt, wie die genauen und sorgfältigen Untersuchungen des Herrn Merkel gelehrt haben: 1. Hauptklüfte 15—25 cm, in einzelnen Fällen 50 cm weit, von N. nach S. verlaufend; 2. Hauptklüfte bis 20 cm weit, von ONO. nach WSW. verlaufend; 3. Nebenklüfte mit geringer Spaltenbreite und weniger gleichmässiger Richtung, doch oft von NO. nach SW. verlaufend.

Auch die Entfernung der gleichartigen Hauptklüfte von einander ist eine gleichmässige. Im Bruche setzen die Hauptspalten bis zum Grund herab fort; aber auch im Buntsandstein der Landschaft zeigt sich die gleiche Zerklüftung.

Nun sind die Hauptklüfte der ersten Art (also die nordsüdlich verlaufenden) und auch mehrere der zweiten Art bis in Tiefen von 15 m hinab in eigenthümlicher Weise ausgefüllt.

Abgesehen von einzelnen nachgefallenen Muschelkalkstücken und den lehmigen Zersetzungsrückständen von solchen. beobachtet man in den Klüften hauptsächlich einen söhlig geschichteten braunen Sand. Dessen Farbe rührt ersichtlich in der Hauptsache von zersetztem Glaukonit her. Nachdem H. Merkel in diesem Gebilde seit 1894 Versteinerungen entdeckt und später eine sehr grosse Anzahl gesammelt hat, ist es klar, dass dieser Sand ein unteroligocäner Meeresabsatz ist. Auf eine spätere Einführung des Sandes in die Klüfte, auf ein Nachsinken in diese hinein, oder auf eine Einpressung etwa in der Diluvialzeit, deutet keine der Wahrnehmungen, es scheint vielmehr in diesen schon zur unteroligocänen Zeit vorhandenen Spalten das Meer den Sand mit den vielen grösseren, kleinen und kleinsten Lebewesen abgelagert zu haben.

Seitliche Zusammenpressung ist nach der Unteroligocänzeit hier nicht eingetreten, nur eine weitere Auflockerung des Triasgebirges bei der Entstehung der jüngeren Spalten.

Obgleich H. Merkel eine der gerade erreichbaren Hauptspalten auf eine Strecke hin hatte freilegen lassen, zeigte sich diese dort nur von geringer Breite, und der unteroligocäne Sand darin ergab für die Theilnehmer nur kleine, unbedeutende Muschelschalenstücke.

Doch sahen die Mitglieder der Gesellschaft, als sie nach dem Besuche des Steinbruches im „Casino“ sich zum Mittagbrod einfanden, eine grosse Menge der in dem Muschelkalksteinbruche aufgesammelten Unteroligocän-Versteinerungen. Herr Merkel hatte diese sowie eine grössere Menge von Labyrinthodonten-Resten und Pleuromeien aus den obersten Schichten des mittleren Buntsandsteins (den „Chirotherienschichten“) von Bernburg und einige Funde aus dem Wellenkalke in einem Nebenraume des Speisesaales ausgestellt. Besondere wohlverdiente Anerkennung fand bei allen Anwesenden das lehrreiche Modell der Steinsalz- und Kalisalz-Lagerstätte bei Bernburg, das H. Merkel ausgeführt hat, und das er dort vorzeigte und erläuterte. Es ist aus einer grösseren Anzahl von einzelnen, je für sich bewegbaren, nach den beim Bergbau festgestellten Maassen der hauptsächlichsten Gebirgsglieder gestalteten Platten aufgebaut und gewährt eine sehr klare Einsicht in die Vertheilung der Salzlager, namentlich über die Ausdehnung des oberen oder jüngeren Steinsalzes.

Am Nachmittage begaben sich die Anwesenden zum Bahnhofe, erreichten nach kurzer Fahrt Solvayhall (bei Roschwitz) und wurden von Herrn Director Schwarzenauer, der die grossen, sorgfältigst ausgeführten Pläne und Profilzeichnungen eingehend erläuterte, für den Besuch des Bergwerkes bestens vorbereitet.

Die Einfahrt erfolgte durch den Hauptschacht. Unten theilte sich die Gesellschaft in mehrere Abtheilungen, die unter besonderer Führung durch mehrere der Beamten der Deutschen Solvaywerke die ausgedehnten unterirdischen Anlagen des Kalisalzabbaues durchwanderten. Viele vortreffliche Aufschlüsse boten sich an den Wänden der Stollen und an den Arbeitsstössen. Von besonderem Werthe war es vielen der Theilnehmer, sich davon zu überzeugen, dass im Gegensatz zu der oft fast söhligen Lagerung in der tieferen oder Anhydritregion die Carnallit- oder Hartsalz- (Sylvinit-) Region viele Unregelmässigkeiten zeigt. Unverkennbar rühren diese zum grösseren Theile daher, dass bei der Bildung des Lagers nicht nur auf dem Boden des Salzsees, sondern auch an dessen Oberfläche Auskrystallisation erfolgt ist. Man weiss ja jetzt, dass auch Salzseen der Gegenwart sich mit Salzkrusten von bisweilen sehr grosser Mächtigkeit bedecken. Bricht diese Decklage, so sinken die Schollen zum Grunde hinab. Die Anordnung der Massen im Solvaywerk erklärt sich sehr gut, wenn man solchen herabgesunkenen Schollen und deren Bruchstücken einen gewissen Antheil an der Bildung der oberen „Regionen“ des Lagers zuschreibt.

Mit besonderer Aufmerksamkeit wurden von mehreren der Theilnehmer die grösseren Massen eines in manchen anderen Kalisalzlagern seltenen oder fehlenden eigenthümlichen Minerals, des Langbeinits, betrachtet.

Nach der Befahrung des Werkes wurde den Theilnehmern noch eine freundliche Bewirthung dargeboten, ehe die abendliche Eisenbahnfahrt nach Halle angetreten wurde.

Am 2. October fuhren die Geologen mit der Thüringer Eisenbahn nach Weissenfels, und von da zu Wagen nach Freyburg a. U.

Nachdem man die breite Alluvialebene im Westen von Weissenfels hinter sich gelassen hatte, sah man bei Markwerben eine überaus mächtige Lössdecke über dem mittleren Buntsandstein. — Weiter westlich, bei der Salpeterhütte, kamen in einer ausgedehnten Ziegellehmgrube wiederum lössartige Gebilde zur Anschauung. Die vielfach eingelagerten Streifen mit kleinen Steingeröllen und der Wechsel der lockeren mit mehr thonigen Lagen bekundet jedoch, dass hier nicht ungeschichteter echter Löss, sondern ein Gehängelöss vorliegt, bei dessen Entstehung Abschwemmungen der umliegenden Höhen wesentlich mitgewirkt haben.

In einem nahe dabei gelegenen Thälchen befindet sich ein lehrreicher Aufschluss. Im Grunde war längst weisser Sandstein bekannt, der zum mittleren Buntsandstein gehört. Kürzlich ist

dieser durch einen Steinbruch weiter aufgeschlossen worden. Nachdem schon an den herumliegenden Blöcken Wellenspuren und, auf den Schichtunterflächen, Trockenrisse wahrgenommen worden waren, gelang es bei dem Ausfluge am 2. October auch Chirotherien-Fährten nachzuweisen. Dadurch wird die Ansicht bestätigt, dass dort die obersten Bänke des mittleren Buntsandsteins anstehen. Unmittelbar über dem Chirotherien-Sandstein lagert ein im feuchten Zustande fast schwärzlich grau aussehender, fetter Thon, worin scharfkantige Quarzkrystalle liegen. Das Alter dieses Thones ist auch bei dem Ausfluge nicht klargestellt worden.

Etwas höher am Hange einer Seitenschlucht hinauf folgt ein Kies, stellenweise zu festem Conglomerat verkittet, und über diesem der gelbbraune Geschiebemergel.

Der Kies besteht vorwiegend aus Geröllen von voigtländischen und thüringischen Gesteinen, er ist gut geschichtet und offenbar ein Absatz fliessenden Wassers, das aus Süden kam, also wohl ein alter Saalekies. Dennoch enthält er ganz vereinzelte Gerölle nordischer Gesteine, aber nur solche von ganz harten, äusserst widerstandsfähigen Felsarten, z. B. von Dalaquarzit.

Der Führer des Ausfluges erläuterte, dass er bei der geologischen Aufnahme von Blatt Weissenfels anfangs an dieser Stelle gar kein nordisches Gestein darin habe wahrnehmen können und das Gebilde für ein praeglaciales gehalten habe. Erst bei einem gemeinsamen Ausfluge habe Prof. Lüdecke das Vorkommen von Dalaquarzit entdeckt, und danach sei er der Ansicht, dass dieser z. Th. conglomeratische Kies zu den in der Landschaft bei Halle weit verbreiteten interglacialen Flussgebilden der Saale gehöre. An vielen Stellen sei, wie an dieser, die Ueberlagerung durch den gelbbraunen Geschiebemergel, die Grundmoräne der letzten Vereisung dieser Gegend, nachgewiesen. Durch das Ueberwiegen heimischer (thüringischer und voigtländischer) Gerölle und durch das Fehlen der leichter zerstörbaren nordischen Gesteine (Granite, Gneisse, Silurkalksteine u. s. w.) sei die Mitwirkung von Schmelzwassern des Inlandeises bei der Bildung solcher Kiese unwahrscheinlich. Durch ihre Verbreitung schlössen sie sich Wasserrinnen der heimischen Flüsse an, in diesem Falle augenscheinlich der Saale. Der Gehalt an widerstandsfähigen nordischen Gesteinen aber sei am besten vereinbar mit der Vorstellung, dass vor der Entstehung dieser Flusskiese die Grundmoräne einer älteren Vereisung bis weit südwärts nordische Felsarten gebracht habe, deren Ueberbleibsel nur als „Rückläufer“ hier auftreten.

Diese Anschauung werde dadurch seiner Meinung nach bekräftigt, dass die mittelthüringischen Kalktuffe (Travertine) von

Weimar, Taubach u. s. w. neben den Resten der Thierwelt mit *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merckii* u. s. w. Stücke von nordischen Gesteinen enthalten: nicht nur die z. Th. von den damaligen Menschen benutzten baltischen Feuersteinsplitter, sondern auch Gneiss u. s. w.

Bei Halle aber ist diese Thierwelt auch bekannt und zwar in Ablagerungen, die älter als das Grundmoränengebilde der letzten Vereisung unserer Gegend sind. Mehrere Aufschlüsse der hiesigen Landschaft sprechen auch sonst für eine zweimalige, durch eine längere Zwischeneiszeit getrennte Vereisung.

In längerer Rede legte Herr Geh. Oberbergrath Prof. Dr. Credner dar, warum er für eine zweimalige Vereisung der Landschaft im östlichen Theile des Königreichs Sachsen und in den angrenzenden Landschaften der Provinz Sachsen und der Thüringischen Staaten ausreichende Beweise vermisst. Die an der vorliegenden Stelle wahrgenommenen Erscheinungen vergleicht er mit solchen im Königreich Sachsen, für die es vollauf zu genügen scheint, eine nur einmalige Eisbedeckung anzunehmen.

Bei der Fortsetzung der Fahrt wurde dicht hinter Uichteritz eine Kiesgrube besichtigt, in der ebenfalls alter Saalekies, mit Sandlagen wechsellagernd, aufgeschlossen ist. Hier ist der im Museum der Fürstlichen Sammlung in Gera aufbewahrte Zahn des *Elephas trogontherii* und ein zweiter Zahn desselben Thieres aufgefunden worden. Die Theilnehmer an dem Ausfluge konnten sich von dem Reichthum der Ablagerung an Süsswasserschnecken überzeugen.

Weiter ging die Fahrt über Markröhlitz nach Goseck. Hier wurde eine Kiesgrube auf der Höhe besucht, die einen alten Flusskies der Saale zeigte, der nach den vorhandenen Geröllen aus einer Zeit herrührt, in der dieser Fluss weder die jetzt bei Grossheringen sich damit vereinigende Ilm, noch die bei Naumburg gegenwärtig einmündende Unstrut aufgenommen hatte. Denn man sucht in dem hauptsächlich aus Schiefergebirgsgesteinen bestehenden Kies vergeblich nach Stücken der Porphyre und Porphyrite, die im Quellgebiete der Ilm und der in die Unstrut mündenden Gera so sehr überwiegend verbreitet sind. Ebensowenig findet sich irgend ein Stück nordischen oder baltischen Ursprunges in den Kiesschichten, im Gegensatze zu den darüber sichtbaren Resten jüngerer diluvialer Bedeckung. Leider haben sich bisher keinerlei Versteinerungen hier gefunden, und so ist es ungewiss, ob das Lager dem ältesten Abschnitte der Diluvialzeit oder dem Tertiär, etwa dem Pliocän, zuzurechnen ist. Herr Dr. Wüst hat es den Absätzen der nicht bis nach Thüringen reichenden ersten Vereisungszeit Nord-Europas zugeschrieben.

Nach dem Mittagsmahl in Goseck, und nachdem vom Söller des Gasthauses ein Ueberblick über die Landschaft gewonnen worden war, fuhr man weiter gegen Freyburg.

Kurze Zeit konnte einem zwischen Markröhlitz und Gröst gelegenen Steinbruche gewidmet werden, wo die Brachiopodenbänke im unteren Muschelkalk ($\tau = \gamma$ der geologischen Specialkarte) mit ihren aus tausenden von Schalen der *Coenothyris vulgaris* zusammengehäuften Lagen beobachtet wurden.

Länger aber verweilten die Geologen an dem Aufschlusse alten Unstrut-Kieses und -Sandes im Bornthal bei Zeuchfeld, der, Dank dem bereitwilligen Entgegenkommen des Herrn Rittergutsbesitzers Leutnant Bothe in Markröhlitz, möglichst wieder freigelegt und aufgefrischt worden war.

Hier sah man über dem unteren Wellenkalk und den Ausläufern eines Unteroligocänlagers den alten geschichteten Flusskies etwas über 2 m mächtig anstehen, bedeckt zunächst von einem gelblichen, im Mittel 0,5 m starken feineren Flusssande, der wie jener durch reichliche Schalenreste von *Melanopsis acicularis* Fer., *Lithoglyphus naticoides* Fer. und anderen Süsswassermollusken gekennzeichnet ist. Diese Gebilde enthalten keinerlei nordisches Gesteinsmaterial, nur solches aus dem Thüringer Becken, vom mittleren Theil des Thüringer Waldes stammende Porphyre und Porphyrite, sowie vom Harz herzuleitende Gerölle, z. B. von Diabas: also Stücke von Felsarten des Unstrutgebietes. Dieser Aufschluss reiht sich also dem kurz vorher besichtigten des alten Saalekieses bei Goseck ergänzend und bestätigend an, indem er im Leihabach-Thalgebiete einen Punkt des alten Unstrutlaufes zeigt, der nördlich von der späteren Einmündung der Unstrut in die Saale gelegen ist. Dennoch ist der Bornthaler Melanopsen-Kies nicht für ganz ebenso alt zu halten als der Gosecker Saalekies. Letzterer gehört wahrscheinlich einer noch früheren Zeit an. Denn die obersten Schichten des Gosecker Saalekieses ohne Ilm- und Unstrutgerölle liegen nach den Höhenlinien der Karten in etwa 177 m ü. NN., 73 m über der Saale-Unstrutaue bei Naumburg, die auf 104—105 m anzugeben ist. Die Oberfläche der Melanopsensande des Bornthals ist aber nach denselben Höhenlinien der Karten in etwa 136 m Höhe ü. NN. zu bestimmen. Fast gleiche Unterschiede würden sich ergeben, wenn die untere Grenze beider Ablagerungen zu Grunde gelegt würden; bei der bekannten Auskesselungskraft fliessender Gewässer ist jedoch die Obergrenze maassgebender. Die Zuverlässigkeit der Höhenangaben wird sich bei der trigonometrischen Neuaufnahme der Gegend beurtheilen lassen. Ueberall sind ja eben jetzt neu aufgestellte trigonome-

trische Signale den Theilnehmern an den Ausflügen sichtbar geworden.

Eine sehr lebhafte Erörterung entspann sich über die im Bornthaler Aufschlusse oberhalb der Melanopsensande sichtbaren Gebilde.

Der schon im 71. Bande (1898) der Zeitschrift für Naturwissenschaften von Herrn K. v. Fritsch ausgesprochenen Ansicht, dass dort über den Ueberresten eines älteren (vorwiegend grauen) Geschiebemergels einer älteren Grundmoräne nach Einschaltung des für zwischeneiszeitlich angesprochenen, sehr deutlich entwickelten Schneckenriethschicht die Ueberbleibsel eines jüngeren, zweiten Grundmoränen - Geschiebemergels und zugehöriger Schmelzwasserabsätze auflagern, die von noch jüngerem Gehängelehm, von Löss (im östlichen Theile des Aufschlusses) und von Dammerde bedeckt sind, schloss sich von den Anwesenden Herr Prof. Wahnschaffe an.

Andererseits wurde die Grundmoränennatur der geschiebeführenden Lehm- und Lehmmergel-Massen und namentlich deren Zugehörigkeit zu zwei, durch die Schneckenriethlage getrennten, verschiedenen Grundmoränen bezweifelt. Insbesondere sprach Herr Geh. Bergrath H. Credner sich dafür aus, dass die Schneckenriethschicht sich wohl ohne vorherige Absetzung einer älteren Grundmoränebildung in ruhiger Folge der Ereignisse über den Melanopsensanden entwickelt haben möge, es schienen ihm die Verhältnisse nur für die allmähliche Anfüllung der einheitlichen alten Flussrinne zu sprechen. Herr Prof. Keilhack erklärte, dass die Verhältnisse der Deckgebilde über dem Melanopsensande nach seiner Ansicht keineswegs zur Annahme einer zweimaligen, durch eine längere Zwischeneiszeit getrennten Eis- und Grundmoränen-Ueberdeckung der Landschaft nöthigten. In längerer, bewegter Besprechung, an der mehrere der Anwesenden sich betheiligten, wurde doch keine der ausgesprochenen Ansichten zur allgemeinen Anerkennung gebracht.

Die Fahrt wurde nun fortgesetzt, um auf der Höhe des Schleberöder Passes die grossen, anscheinend über 35 m starken Diluvialkiesmassen zu besichtigen, durch die das voreiszeitliche Unstrutthal diesem Flusse versperrt worden ist. Leider haben sich in diesem Kies noch keinerlei Versteinerungen auffinden lassen. Er ist sehr reich an Unstrut-Gebiets-Gesteinen, aber zugleich an Felsarten nordischen und baltischen Ursprunges, namentlich an Feuerstein. Schmelzwasser des Inlandeises haben sehr grossen Antheil an seiner Bildung, wie aus diesem Bestande des Kieses hervorgeht. Doch bleiben viele Fragen über seine Entstehung noch offen.

Grosse Aufschlüsse in diesem Kiese in dem nach Freyburg herabziehenden Thale wurden nur im Vorbeifahren gesehen.

In Freyburg selbst konnte die vorgerückte Abendstunde noch zu einem Besuche der Gerlach'schen Lehmgrube dicht bei der Sektkellerei verwendet werden. Der hier in der 10—20 m tiefen Grube gewonnene Lehm ist zwar in seiner Hauptmasse als Löss anzusprechen, und mächtige Lagen davon enthalten in grosser Menge die bezeichnenden Lössschnecken. Doch ist eine Schichtung theils durch mehr thonige und fette Lagen, theils durch Lösskindel-Anreicherungen, theils auch durch „Sandadern" hervorgebracht, und zuweilen sind diese Einlagerungen so gedrängt, dass man von „gelbbraunem Bänderthon oder Bändermergel" sprechen darf. Jedenfalls ist durch diese vielfachen Zwischenlagen das Gebilde als Gehängelöss, gleichend dem am Morgen bei der Salpeterhütte besichtigten, gekennzeichnet im Gegensatze zu dem einheitlichen, meist auf den Hochebenen verbreiteten, eigentlichen Löss. — In der Gerlach'schen Grube sind oft Reste diluvialer Thiere aufgefunden worden, namentlich Gebeine von Wildpferden, wovon die überwiegende Anzahl gegenüber den Pferden aus Diluvialkiesbildungen der Landschaft durch kleinen Wuchs sich auszeichnet; — von Renthieren und vom *Rhinoceros tichorhinus*. Das Mammuth fehlt anscheinend. Nachdem vor etwas mehr als einem Jahre auch der Löwe in diesem Aufschlusse nachgewiesen worden war, ist im Sommer 1901 die Saiga-Antilope als ein Glied der Thierwelt dieses Fundortes erkannt worden. Herrn Dr. Schmerbitz in Freyburg, der für das Hallische mineralogische Institut ausser den erwähnten Diluvialfossilien auch viele lehrreiche und wichtige Stücke von Muschelkalk-Versteinerungen gesammelt hat, und der fortwährend für das Institut wirkt, konnte an der Fundstätte der lebhafte Dank für seine Thätigkeit ausgesprochen werden.

Dann aber blieb nur eine kurze Erholungszeit, bis die Rückfahrt mit der Eisenbahn angetreten wurde.

Am folgenden Morgen nahm der Dampfer „Saale", den in liebenswürdigster Bereitwilligkeit die königl. Wasserbauverwaltung zur Verfügung gestellt hatte, die Geologen auf, die sich an der Cröllwitzer Brücke versammelt hatten. Von trefflichem Wetter begünstigt, konnten die Theilnehmer an dem lehrreichen geologischen Profil entlang fahren, das an den Uferfelsen entblösst ist und dort auch in den entfernteren Umwallungen des Thales erkennbar bleibt, wo der Fluss durch flache Auen strömt.

Bei der Cröllwitzer Brücke engen von beiden Seiten die Felsen des jüngeren Halleschen Porphyrs die Saale ein, jenseits der Trothaer Schleuse aber breitet sich eine weite Fläche aus,

weil über diesem Porphyr gelagerte Schichtglieder des Rothliegenden und Porphyrtuffe hier vorwalten. Sie sind zum erheblichen Theile zu Thon erweicht und verändert, der in den Ziegeleigruben beim Bahnhofe Trotha und bei Sennewitz zu grösseren gewerblichen Anlagen Veranlassung gegeben hat. Schon vor der Unteroligocänzeit hat die Verthonung nicht blos jene Thonsteintuffe, manche Schieferthone und Conglomerate in die Ziegelerden, sondern auch viele Massen des Porphyrs in deren Liegendem in werthvollen Kaolin verwandelt; darauf deuten die besonders reinen, vielfach als Kapselthone benutzten unteroligocänen Thongebilde der Begleitschichten der Braunkohle von Trotha und von den Umgebungen von Dölau, Lieskau und Benstedt, wo auch im Hangenden der Kohle solche weisse Thone bergmännisch gewonnen werden. — Durch eine in jener Zeit erfolgte Hinwegspülung eines grossen Theiles der thonigen Umwandlungserzeugnisse erklärt sich wohl der Umstand, dass gerade bei Trotha die Braunkohlen in sehr tiefer Lage haben ausgebeutet werden können. Wie man vom Schiffe aus sieht, herrschen an den höheren Wänden des Trothaer Kessels im Osten und Norden (am Hoppberge, den Seebener Bergen, dem Spielberge, dem Lehmberge und Göhrkeberge), wie auch bei Gutenberg, söhlige Tertiärschichten. Es sind namentlich der „Braunkohlensand“ und der mitteloligocäne Septarienthon.

Bei Lettin treten wieder die Felsen des Halleschen jüngeren Porphyrs an den Fluss heran, und weisse Streifen und Flecke am Ufer deuten die Stellen der Gewinnung oder der Verfrachtung des daraus hervorgegangenen Kaolines an: der Porcellanerde, die in grosser Menge nach Berlin an die königl. Porcellanmanufactur versandt wird.

Bald aber erblickt man einen von der Saale gekreuzten Streifen von sedimentärem Unterrothliegendem zwischen dem jüngeren Halleschen Porphyr und dem älteren, der in grossen Steinbrüchen am Nordufer, an den Saalbergen bei Brachwitz, aufgeschlossen ist.

Bei Brachwitz und Neuragotzi hören die Porphyrfelsen auf. Man sieht vom Schiffe aus die Ausstriche der südwestwärts einfallenden Schichten des Zechsteins und weiterhin die des sich diesem gleichförmig anschliessenden unteren, rogensteinführenden Buntsandsteins. Während nun die Auefläche sich beträchtlich erweitert, tritt doch die Saale mit ihrem linken Ufer an hohe Wände heran. Insbesondere sind bei Schiepzig die weissen Gehänge des stark aufgerichteten mittleren Buntsandsteins mit einer Thonzwischenlage auffällig. Es ist die von Laspeyres in dieser Zeitschrift 1872, XXIV, S. 276 genauer besprochene Stelle,

An der Salzmünder Ziegelei vorbei, wo verthonter Buntsandsein das Hauptmaterial ist, erreichte der Dampfer die Ausmündung der Salzke oder Salza bei Salzmünde. Die weisse Farbe der Steilhänge am linken Ufer verräth, dass der mittlere Buntsandstein hier herrscht; er wird nur kurz vor Pfützenthal durch ein Vorkommen unteren Röths unterbrochen, den ein junger Kalksinter begleitet, und unweit Döblitz erstrecken sich auch Lössdecken über den Sandstein thalabwärts.

Unter dem mittleren Buntsandstein wird nun wieder der rothe Schieferlettenboden des rogensteinführenden unteren Buntsandsteins schon von Ferne wahrnehmbar, und darunter bei Döblitz am rechten Ufer die Zechsteingehänge, dann von der Hauptbiegung des Flusses an die Porphyrfelsen von Mücheln und von Wettin. Von den Höhen im Westen der Saale aber grüssen die neuen Anlagen des Kalisalzwerkes Johannashall herüber, auch waren mehrere andere Stellen der zahlreichen, vor wenigen Jahren erfolgten Bohrungen auf Salze noch vom Schiffe aus erkennbar.

In Wettin verliess man das Schiff und wanderte zunächst nach dem grossen Porphyrbruch an der Liebecke. Der dort aufgeschlossene Porphyr ist durch zahlreiche, aber kleine Krystalle von zweierlei Feldspath und von Quarz dem Petersberger oder Halleschen jüngeren Porphyr petrographisch sehr ähnlich. Eine fast wie Schichtung erscheinende bankartige Absonderung dürfte durch eine der ehemaligen Oberfläche der Ergussmasse gleichlaufende Schlierenbildung hervorgerufen sein. Eine eigenthümliche Breccie von meist scharfkantigen Stücken des Porphyrs, die durch Porphyr zwar wieder verkittet worden sind, aber doch nicht fest genug, um zur technischen Gewinnung von Pflastersteinen oder von grösseren Blöcken zu dienen, wird gerade dadurch auch äusserlich auffällig, dass sie die Steinbrecher stehen lassen, so weit es möglich ist. Es ist offenbar die Ausfüllung einer ursprünglich wenigstens 1—2 m breiten, durch die Erkaltung der Masse bewirkten, senkrechten Aufberstungsfuge, in die von der früher erstarrten Oberfläche der Ergussmasse sehr zahlreiche Brocken hineingefallen waren, noch ehe die inneren Theile der Lava erhärtet waren. Bewegungen der gesammten Lavamasse schlossen die Kluft; die zusammenquellende zähe Masse ist das jetzige „Porphyrbindemittel“, die hereingebröckelten Stücke der obersten Erstarrungsrinde sind die Trümmer der Breccie. Aehnliche Erscheinungen sind in Porphyrmassen des Thüringer Waldes von dem Führer des Ausfluges (z. B. am Wege von Oberhof nach Tambach) beobachtet worden. In Spalten der Lavamasse von 1707—1701 auf der Neakaimeni im Santorinarchipel lernte man eine Breccienbildung ähnlicher Art kennen. — Dem Mineralogen

bieten die, leider sehr kleinen, Albitkryställchen in Höhlungen des Porphyrs der Liebecke einigen Reiz. Sie sind zuweilen von Büscheln und halbkugeligen bis kugeligen Anhäufungen von Epidotnadeln begleitet. Auch Anataskryställchen sind an der Liebecke beobachtet worden.

Nachdem die Geologen das Einfallen der am Hange des Thierberges anstehenden Unterrothliegendschichten (z. Th. Arkosen) gegen und unter den Porphyr der Liebecke wahrgenommen hatten, wandte man sich zu dem Porphyrhügel der Schweizerlings hin. Dort ist, wie die Grubenrisse lehren, Steinkohle unter dem Porphyr ausgebeutet worden. — Die bei den nordwestlichen Häusern der Stadt unter dem Schweizerling gelegene „Fischerhalde“ ist noch jetzt ein guter Fundort für die Versteinerungen der „oberen Ottweiler Schichten“ oder „Wettiner Schichten“ des obersten eigentlichen Steinkohlengebirges. Selbst die östlich von der Liebecke nahe der Chaussee nach Neutz und Nauendorf gelegene Halde des Katharinenschachtes, wo noch bis vor wenigen Jahren der Bergbau thätig war, ist der „Fischerhalde“ für das Sammeln nicht überlegen, weil die dortigen Schieferthone durch Markasitführung und Gyps-Neubildung in ungewöhnlich starkem Grade mitgenommen sind. — Die Theilnehmer am Ausfluge versuchten also nicht ohne Erfolg bei der Fischerhalde einige der Leitpflanzen zu sammeln; sie wandten auch ihre Aufmerksamkeit der unmittelbar dahinter liegenden Diluvialkiesgrube zu, wo in einem wohlgeschichteten Kies und Sand Reste von *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Equus, Bison* u. A. durch den Besitzer, Herrn Erler, gefunden und gesammelt worden sind. Der Kies enthält zwar sehr viel Gesteinsbrocken von Felsarten der nächsten Umgebung. aber anscheinend keine von der Saale herbeigebrachten Gerölle; er ist reich an nordischem Material und Feuerstein. Die Beziehung zum Geschiebemergel der nächsten Umgebung wurde auf Grund der eben sichtbaren Aufschlüsse lebhaft besprochen.

Die Wanderung wurde dann um den Schweizerling herum nach den Aufschlüssen im sog. „Porphyrconglomerat“ des obersten Rothliegenden und im Zechstein bei der Pögeritzmühle fortgesetzt, und dann das Schiff wieder bestiegen, wo für Mittagbrod gesorgt war.

In der Fortsetzung der Fahrt wurden bei Trebitz, Kloschwitz und Rumpin wieder Hänge des unteren Buntsandsteins, bei Dobis Zechsteinhügel erblickt, dann aber nochmals eine Fusswanderung bei Dobis gemacht.

Es galt dort am Ausgange des Ochsengrundes die lange verkannte Ungleichförmigkeit der Lagerung zwischen den Wettiner Schichten und deren Liegendem, den Mansfelder Schichten, einer-

seits und dem Zechstein sammt seinem Liegenden andererseits an der Stelle zu zeigen, wo allerdings die rothe Gesteinsfarbe des „Oberrothliegenden“ und die der viel älteren Schichten, sowie das Vorhandensein von Verwerfungen einen Irrthum begünstigt haben. Endlich wurde die Lagerung genau geprüft und untersucht, nachdem die Tiefbohrung von Schladebach bei Merseburg eine veränderte Auffassung der hier bei Wettin und Cönnern im Mansfeldischen und am Kyffhäuser vorhandenen, früher zum Rothliegenden gezogenen Gebirgsglieder veranlasste.

Nun konnten unter Vorlage der von Herrn Geh. Bergrath Fr. Beyschlag sorgfältigst verbesserten Karte dieses Theiles des Saalethales, die im 10. Hefte der neuen Folge der Abhandlungen der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt, 1900 veröffentlicht ist, die wichtigsten Stellen an dem Ende des Ochsengrundes bei Dobis in Augenschein genommen werden. Mit einer, durch die bereits vorgerückte Tageszeit gebotenen Eile wurden dann an der nur wenig weiter entlegenen Stelle am Gerillgrunde in einer rothbunten Schieferthoneinlagerung des rothen Sandsteingebirges, der oberen Mansfelder Schichten, Laubreste von *Odontopteris Reichiana* und anderen Pflanzen gesammelt. Für die Auffindung dieses Fundortes gebührt Herrn Geh. Rath Beyschlag besonderer Ruhm. Denn sie bezeichnet eine der wichtigsten und entscheidendsten Feststellungen in der Zeit, als von ausgezeichneten Geologen noch lebhafte Zweifel an der neuen Auffassung gehegt wurden. Im Bohrloche von Dössel waren die versteinerungsreichen, rothbunten Schieferthone mit *Odontopteris Reichiana* u. s. w. bei rund 145 m Tiefe (±) wahrgenommen worden. Auf Grund dieser Beobachtung durfte s. Z. die Einstellung der Weiterbohrung angerathen werden, da die Flora der Schicht ein Beleg dafür sei, dass man im Liegenden der Wettiner Schichten sich befinde, nach deren Kohlenflötzen zu suchen die Aufgabe der Bohruntersuchung gewesen war. Herr Beyschlag suchte und fand, nach den Eigenthümlichkeiten des Schichtmaterials und der Begleitschichten sich richtend, das Ausgehende dieses Lagers hier beim Gerillgrund.

Die Weiterfahrt auf der Saale, die von Friedeburg-Dobis bis nahe an die Georgsburg bei Cönnern ihr Bett tief in die Mansfelder (oder mittleren Ottweiler) Schichten des oberen Steinkohlengebirges eingeschnitten hat, so dass die felsigen und steinigen Gehänge bis 80 m hoch ansteigen, bietet gerade an einem schönen Herbsttage viele landschaftliche Reize, zumal da auch die Ortschaften, besonders Rothenburg, das Auge fesseln, und da die bunte Färbung des Laubes die Mannichfaltigkeit des Anblickes erhöht. Dem Geologen namentlich gewährt es Genuss, die Fels-

bänder der Conglomerat- und Sandsteinbänke und die damit wechselnden Eintiefungen, die weicheren Schichten entsprechen, zu verfolgen, auch nach ansehnlichen Steinbrüchen den Blick zu lenken. Man konnte vom Schiffe aus gut erkennen, dass gewaltige Schollen der durch Verwerfungen aus einander gerissenen Schichtmasse hier sich zusammengefügt haben, dass aber doch in der Hauptsache das Schichteneinfallen nach Südosten hin vorwiegt. Das entspricht dem Wesen dieser Mansfelder Schichten; sie bilden ja den NW.-Rand der Halleschen Steinkohlen- und Rothliegend-Mulde, in der auf ihnen die Wettiner Schichten, dann das Unterrothliegende mit seinen Porphyren und Sedimenten lagern.

Hatte die Flussfahrt auf der Strecke von Neuragotzi-Brachwitz bis Dobis-Friedeburg den Theilnehmern auch einen Einblick in den Bau der Hauptmassen der westwärts angrenzenden Eislebener oder Mansfelder Zechstein-Triasmulde gewährt, die zum erheblichen Theile in einer Reihe von Verwerfungen an die Halleschen Steinkohlen-Rothliegend-Mulde angrenzt, so konnte man noch bei Cönnern, trotz der gebotenen Eile, auf die untersten Glieder einer anderen grösseren Zechstein-Triasmulde das Auge lenken, die hier sich im Norden anschliesst. Ihr gehört auch das kürzlich besuchte Salzlager von Rochwitz-Solvayhall und der Bernburger Wellenkalk an.

Auch bei Cönnern liegt, wie bei Dobis zu unterst, ungleichförmig über den Mansfelder Schichten u. s. w., aber gleichförmig mit den höheren Schichten, ein scheinbar versteinerungsfreies „Oberrothliegendes“ mit Conglomeraten voll Porphyrtrümmern. Dann folgt in gleichförmiger Lagerung der Zechstein und darauf der untere Buntsandstein (im Bahneinschnitt nördlich von der Georgsburg schon von Weitem erkennbar).

Die Geologen, die an der Georgsburg dem Dampfschiffe entstiegen waren, kamen auf dem Wege zur Stadt und zu dem hinter derselben gelegenen Bahnhofe bei den Brüchen der Cönnerner Cementfabrik vorbei. Sie beobachteten, dass da über dem Kupferschiefer und dem unteren Zechstein Auslaugungsrückstände eines Anhydritlagers und wohl auch eines damit verbundenen früheren ältesten Steinsalzlagers: nämlich „Asche“ mit Rauchwackenbrocken, lagern. Das früher gewiss einheitlich über den im Wasser leichter löslichen Gesteinen ausgebreitete Stinksteinlager (oder Stinkschieferlager) ist, in Schollen zertheilt und hereingebrochen, mehr oder minder tief hinabgesunken. Auch über diesen Schollen liegen noch Auslaugungsrückstände, ähnlich den tieferen, wenigstens da, wo sie nicht durch die Gewässer abge-

spült worden sind. Eine Diluvialbedeckung ist nur an wenigen Stellen durch spärliche Reste angedeutet.

Am Morgen des 4. October fuhren 35 Geologen mit der Eisenbahn nach Oberröblingen, wo eine kurze Wanderung einen Ueberblick über den grossartigen Braunkohlen-Tagebau der Riebeck'schen Montanwerke zu gewinnen erlaubte. Unter freundlicher Führung des Herrn Berginspector Meyer begab man sich, an der Schwelerei und der Brikettfabrik bei dem älteren Bau der „Kupferkammer“ vorbeigehend, nach der nördlich von der Eisenbahn, zwischen Ober- und Unterröblingen gelegenen ausgedehnten Grube. Das 6—10 m mächtige Braunkohlenflötz besitzt eine deutliche, durch den Wechsel dunkler „Feuerkohle“ und gelblich brauner bis gelblicher „Schwefelkohle“ auffallende Schichtung, die hier fast söhlig ist.

Ein „Deckgebirge“, das an Mächtigkeit hinter dem Flötz zurückbleibt, gestattet den Tagebau. Es wird abgetragen, nach den früher abgebauten (hier im Westen und Nordwesten der Grube gelegenen) Flächen gefahren, nach und nach eingeebnet, und so wird wieder der Feldbau auf solchen Strecken möglich.

Im Deckgebirge herrscht hier ein diluvialer, gut geschichteter Kies, worin bisweilen Reste des Mammuth aufgefunden worden sind. Im Bestande walten zwar Muschelkalk-Stücke und andere Trümmer einheimischer Gesteine sehr vor, doch fehlt es nicht an Felsarten nordischen Ursprunges. Die grössten erratischen Blöcke von Gneiss, Granit u. s. w. finden sich fast ausschliesslich im Liegenden dicht über dem Braunkohlenflötz und örtlich noch vorhandenen Resten tertiärer, über dem Flötz gelagerter Thone und sandig-thoniger Lagen. Ueber dem Kiese sieht man auch z. Th. Löss.

In Unterröblingen nahm man an einigen Gebäuden die Risse und sonstigen Beschädigungen wahr, mit deren Entstehung die Ereignisse begonnen haben, durch die der frühere Salzige See verschwunden ist, an dessen Ufer das Dorf noch vor wenigen Jahren stand. Jetzt werden die Wasser der früher hier mündenden Weida im „Ringcanal“ ostwärts, an der nunmehr dem Feldbau dienenden, tiefer gelegenen grossen Fläche des früheren Seebodens vorbei, gegen Wansleben und von da aus nordwärts zum Fusse des Flegelsberges nach dem Thale der Salza oder Salzke geführt. Am Kanal entlang gehend, kam man an den ehemaligen Badehäusern vorbei nach dem letzten Ueberbleibsel des Sees, der Wasseransammlung in der langgestreckten „Teufe“, nahe bei der „Theer-Fabrik“ bezw. „Schwelerei“. Hier hatte schon vor 3 Jahrzehnten eine langgezogene, scharf begrenzte,

damals 14,4 m unter den Wasserspiegel des Sees hinabreichende Vertiefung bestanden. Als im Jahre 1886 Herr Prof. W. Ule genauere Lothungen vornahm, wobei er eine Wassertiefe von 18 m hier fand, glaubte man zunächst daran, dass bei den Lothungen am 6. April 1877 das Gewicht statt der tiefsten Stellen nur benachbarte, minder tiefe erreicht hätte. Erst durch die späteren Ereignisse ist wahrscheinlich geworden, dass zwischen 1877 und 1886 eine Senkung, ein Einsturz, um den Betrag von fast 4 m hier erfolgt ist. In rascher Folge und in beträchtlichster Weise sind die Nachstürze 1892 eingetreten; das Seewasser fand hier einen unterirdischen Weg, um 12,5 km weit nach den Schächten und Strecken der Mansfeldischen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in und bei Eisleben abzufliessen. Natürlich vergrösserte sich der Raum der Erdfallfläche, und die zuströmenden Seewasser haben sich in den alten Seeboden eingefressen und jene tiefen, schluchtartigen Wasserrisse erzeugt, die man besonders in der Nordostumwallung des hier erhaltenen kleinen Sees oder natürlichen Teiches wahrnimmt.

Zu einer genauen Besichtigung des in den Wänden dieses langgestreckten Erdfalles der „Teufe“ entblössten geologischen Profiles reichte die Zeit nicht. — Man musste nach dem Oberröblinger Bahnhofe zurückeilen und die Fahrt nach Eisleben fortsetzen. Dort standen schon die Wagen der elektrischen Bahn bereit, um die Theilnehmer an dem Ausfluge nach den Ottoschächten zwischen Eisleben und Wimmelburg zu führen. Bei der Fahrt durch die alte Bergmannsstadt fiel der Blick natürlich auch auf die verheerenden Folgen jenes Wassereinbruches von 1892. Man sah im oberen, westlichen Theile der Stadt Mauerrisse, Wandspaltungen, Holzeinbauten in Thüren und Fenstern, Ausbesserungen aller Art, auch Abbrüche und Neubauten. Noch ist der Boden nicht ganz zur Ruhe gekommen. Nachdem an den Ottoschächten die Geologen durch den Leiter der Mansfeldischen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, Herrn Bergrath und Director Schrader, bewillkommnet und begrüsst, auch von der Gewerkschaft mit Speise und Trank erquickt worden waren, dann auch viele ausgestellte, mineralogisch, geologisch und paläontologisch wichtige Gegenstände betrachtet hatten, trennte man sich in verschiedene Abtheilungen, die unter besonderer Führung verschiedene Wege einschlugen. Unter den ausgestellten Stücken war das bemerkenswertheste eine kleine Kupferschieferplatte, auf der neben und z. Th. unter den Flossenstrahlen eines *Coelacanthus Hassiae* das Skelett eines kleinen Reptils, anscheinend eines noch unbekannten Rhynchocephalen, liegt. Vielleicht gehören einige der Knochen einem zweiten Thier derselben Art an, deren ge-

nauere Beschreibung dringend erwünscht für die Wissenschaft ist, der es auch am Herzen liegen muss, dass dieser Fund in einem geeigneten grösseren Museum eine würdige Aufstellung finde.

Von den Theilnehmern am Ausfluge konnten 15 Herren die Schächte befahren und wichtige unterirdische Aufschlüsse kennen lernen.

Die anderen besuchten zuerst noch gemeinsam die bei der Anlage einer Verbindungsbahn zwischen den Ottoschacht-Werken und dem Bahnhofe Eisleben kürzlich freigelegten geologischen Profile, die für die Lagerung des unteren Buntsandsteins bei Eisleben sehr kennzeichnend sind. Nicht als einheitliche Platte, sondern in eine Menge von einzelnen Schollen aufgelöst, die durch Klüfte von einander getrennt und z. Th. in steil aufgerichteter Stellung erhalten sind, bedeckt der untere Buntsandstein das Zechsteingebirge.

Herr v. Fritsch wies die Besucher des lehrreichen Aufschlusses darauf hin, dass bei den neueren Erdbewegungen in Eisleben viele der alten Schollen auf's Neue sich gegen einander verschoben haben, und dass an mehreren Stellen sich bestimmt ein Neuaufreissen und eine Erweiterung der alten Bruchspalten durch jüngste Erdrisse herausgestellt hat. So war es besonders auffällig bei einer im Feldboden sich fortziehenden Spalte in der Nähe des „Preussischen Hofes“ der Fall. Sie liess sich bis an den Steilhang des Thales der „Bösen Sieben“ verfolgen, wo ein Schichtenaufschluss offen lag, ähnlich dem eben vor den Augen der Geologen sich zeigenden. Die in längst vergangener Zeit eingetretene Zertrümmerung und Schollenverschiebung im unteren Buntsandstein hat allem Anscheine nach die gleiche Ursache gehabt, wie die Bodenbewegungen des letzten Jahrzehntes, nämlich die unterirdische Auslaugung des Steinsalzes u. s. w., wohl auch der Gyps- und Anhydritlager des oberen und mittleren Zechsteingebirges.

Die Schichtungsflächen im unteren Buntsandstein, namentlich die einzelnen eingelagerten Bänke von Rogenstein und von festem Sandstein zeigten in dem Aufschlusse Wellenspuren, und auch Trocknungsrisse auf Unterflächen der Bänke machten sich bemerkbar.

Das gab Anlass zu einer Darlegung der weiten Verbreitung gleicher und ähnlicher Erscheinungen in mächtigen Schichtgliedern der Gegend, namentlich in den Mansfelder Schichten des oberen Steinkohlengebirges, die 700—900 m mächtig sind, und im unteren Buntsandstein, der hier eine mittlere Mächtigkeit von 300—325 m besitzt. Es giebt auch im Unterrothliegenden und im mittleren Buntsandstein der Gegend ähnliche Anzeichen für

eine Entstehung der Schichtenreihen unter Verhältnissen, die durchaus nicht mit der Vorstellung vereinbar sind, dass die Schichtenmächtigkeit der einstigen Wassertiefe entspreche. — Mit anderen Worten: Die Mansfelder Schichten sind nicht in einem von Anfang an hier 700—900 m tiefen Wasserbecken abgelagert, ebensowenig ist das Unterrothliegende der Absatz eines anfangs über 1000 m tiefen Gewässers, oder der untere und mittlere Buntsandstein das Erzeugniss eines etwa 650 m tiefen.

Wir haben vielmehr anzunehmen, dass die genannten Schichten, soweit sie überhaupt aus Gewässern herrühren, deren Spiegel mit dem des Weltmeeres gleichgestanden hat, in Zeiten allmählicher Senkung in seichtem Wasser entstanden sind.

Wie weit eine ähnliche Vorstellung für die Salzlager des Zechsteines zur Erklärung von deren örtlich 1000 m übersteigender Mächtigkeit zu hegen ist, lässt sich noch nicht sicher beurtheilen. Man kann aber umsomehr geneigt sein, auch hierbei Senkungen erheblichsten Grades anzunehmen, weil das gesammte Zechsteingebirge, wo ihm die Salze sammt Gyps und Anhydrit fehlen, auch hier nahe an Eisleben (z. B. beim Lichtloche 81 und beim Theodor-Schacht) nur die Stärke von 20—25 m hat, die auch auf der Saalefahrt bei Dobis und bei Cönnern sich zeigte: eben dieselbe geringe Mächtigkeit, die u. a. vom Zechstein am südöstlichen Schwarzwalde bekannt ist.

Die Annahme so beträchtlicher Senkungen in Mittel-Deutschland setzt nun gewissermaassen voraus, dass die Faltung der Erdrinde in diesem Theile Europas mehr nach innen, nach dem Erdmittelpunkte zu, gewirkt hat, als nach aussen.

Oft spricht man von „mitteleuropäischen oder mitteldeutschen Alpen“ als von einem nach der Culmzeit durch Faltung entstandenen Hochgebirge. — War bei der Hauptfaltung, die ja vor der Alagerung der Mansfelder Schichten des oberen productiven Steinkohlengebirges schon vollendet war, die Faltung auch mehr eine erdeinwärts gerichtete als eine empordringende, so glich sie der späteren Bodenbewegung in höherem Grade. — Auch scheinen viele Verhältnisse, darunter die geringe Mächtigkeit des Silur und des Devon in Ost-Thüringen und dem Voigtlande, dafür zu sprechen, dass nicht sehr hohe Faltengebirgs-Ketten, sondern solche, die höchstens Mittelgebirgshöhe hatten, in Mittel-Deutschland zur Zeit des oberen Steinkohlengebirges und des Rothliegenden, z. Th. noch in der des Buntsandsteins, der Abtragung durch die Brandung zum Opfer gefallen sind.

Nachdem man noch die riesigen Pumpwerke der Ottoschächte bewundert und an der Krughütte das Rösten der Erze, die Schmelzung des Kupfersteines und die Herstellung der Pflaster-

steine aus Schlacken in Augenschein genommen hatte, folgte fröhliches Beisammensein und Rückfahrt nach Halle.

Am Nachmittag des 5. October wurde ein kurzer, durch das eingetretene Regenwetter sehr gestörter Ausflug nach den Aufschlüssen zwischen Halle und Nietleben unternommen.

In der Hensel'schen Thongrube sind auf grosse Ausdehnung hin saiger stehende, verthonte Schieferletten des unteren Buntsandsteins aufgeschlossen, auch bei den Gebäuden des Werkes mürb und zerreiblich gewordene mächtige Bänke von Sandstein, die schon der mittleren Abtheilung des untersten Triasgliedes angehören. Von den Kalkstein- bezw. Rogenstein-Zwischenlagen der Schieferletten sind nur schwache Spuren erkennbar; es scheint, als sei mit der Verthonung eine Auslaugung eingetreten, wodurch die kohlensauren Salze verschwunden sind, vielleicht unter Mitwirkung der Umwandlungs-Erzeugnisse von Markasit, den die einst aufgelagert gewesene Braunkohlenformation enthielt. Die Saigerstellung rührt von dem Absinken an dem in der Nähe anstehenden Porphyr her, wobei die Triasglieder in eine Flexurstellung mit saigerem Nordflügel gekommen sind.

Die Ergänzung dieses Profiles war sehr gut in dem nahen Steinbruche der Halleschen Cementfabrik zu sehen, wo die Umbiegungsstelle des steilen Nordflügels in den nur schwach einfallenden Südflügel ausgezeichnet entblösst war. Hier sind der unterste Wellenkalk und darunter die Schichtenreihe der Myophorienbänke (Trigonienbänke) erschlossen.

Aus dem Steinbruche sind schon früher gute Sauropterygier-Reste gewonnen worden, seit einigen Monaten auch ein Unterkiefer und eine riesige mittlere Kehlplatte von sehr grossen Labyrinthodonten, die demnächst beschrieben werden sollen.

Auf dem Rückwege zur Stadt wurde noch die Ziegelthongrube der Herren Lincke und Ströfer besucht, wo, wie in der Hensel'schen, Thone des unteren und mittleren Buntsandsteins (aufgeweichte Schieferletten und mürbe gewordene Sandsteine) in steiler Schichtenstellung aufgeschlossen sind. Besondere Aufmerksamkeit erregten die mit Geröllen ausgefüllten Strudellöcher und Strudeltrichter, die dort die Saale, wahrscheinlich am Ende der Diluvialzeit, ausgekesselt hat. Sie traten besonders gut über den Thonzwischenlagen zwischen Sandsteinbänken des mittleren Buntsandsteins hervor. An diesen härteren Bänken hat das Flusswasser Hindernisse gefunden, die Strudel hervorgerufen haben. Am Bestande der Ausfüllungsmasse der „Kessel" haben stark abgerollte nordische Gesteine einen grossen Antheil, daneben aber thüringische und voigtländische Felsarten.

Am Nachmittag des 7. October begaben sich die Geologen zuerst nach dem „kleinen Galgenberg“ bei Halle, einer Porphyrkuppe, auf deren Südhange gegen Westen an zwei Stellen die unverwitterte Oberfläche des „älteren Halleschen Porphyrs“ Glättung sowie Schrammung zeigt, die hauptsächlich rein nordwärts, gegen den Petersberg, weist. Alle Theilnehmer schlossen sich dem von Herrn Geh. Ober-Regierungsrath Prof. Dr. Jul. Kühn in überzeugenden, kräftigen und begeisterten Worten ausgesprochenen Wunsche an, dass die hohe Staatsregierung helfend eintrete, um dieses Naturdenkmal zu erhalten. Keine andere Universitätsstadt besitzt in so grosser Nähe ein beredtes Zeugniss von der gewaltigen Kraft der diluvialen Eis- und Grundmoränen-Massen, die auch hier umgestaltend gewirkt haben. Die Erhaltung des Aufschlusses wurde nach Kräften versucht. Doch sind nur noch Theile der vor 15 Jahren vorhandenen Entblössung gerettet und drohen zu verschwinden, wenn nicht der Grund und Boden für den Staat erworben und ausreichend geschützt wird; sicher ist zu hoffen, dass auf dem zu erwerbenden Theile des Geländes Schliffflächen aufgedeckt werden können.

Nach kurzer Weiterfahrt erreichte man die Sand-, Kies- und Geschiebemergel-Aufschlüsse am „Goldberge“ zwischen Diemitz und Mötzlich. In einem mit drei Lichtdruckbildern ausgestatteten kurzen Aufsatze hat K. v. Fritsch 1894 in der Zeitschrift f. Naturwissenschaften über die in der mittleren Baumann'schen Grube dort sichtbare Steilstellung von Geschiebemergel und zwischenliegenden Sand- und Kiesmassen berichtet. Wie er beim Ausfluge selbst, und schon vorher in der Sitzung, erörterte, bedarf die damalige Darstellung darin eine Berichtigung, dass er die mittlere Grube mit den jetzt meist verfallenen Hauptaufschlüssen die Städtische genannt hatte, während sie Eigenthum des Herrn Baumann war und noch ist. Auf die Eigenthümlichkeiten der benachbarten Gruben, der Metz'schen im Westen und der östlichen städtischen — und damit auf eine Gesammtdarstellung des Goldberges — ist er damals nicht eingegangen. — Durch den Grubenbetrieb wird die Oberflächengestalt mehr und mehr verändert. — Der Goldberg bildete nach den Karten einen fast westöstlich (oder von WNW gen W nach OSO gen O) verlaufenden Hügel von rund 1 km Länge und 450 m mittlerer Breite, dessen jetzt abgetragener höchster Punkt rund 131 m hoch lag, 15—16 m über der Geschiebemergelfläche, die sich gegen die Strasse von Halle nach Tornau hin ausbreitet. Die Längsrichtung des Hügels ist fast gleichlaufend einer Verbindungslinie zwischen den Porphyrhügeln der Galgenberge bei Halle und denen des Dautsch bei Diemitz; auch dürfte die Stirn des Inland-

eises, als es sich an diesem Porphyrzuge staute, diese Richtung gehabt haben.

Die aufgerichteten, steilgestellten Grundmoränenmassen des Goldberges streichen aber fast rechtwinkelig gegen die Längserstreckung des Hügels, und nur die grosse Mächtigkeit des nach Westen (in der Metz'schen Sandgrube) und nach Osten (in der städtischen Sand- und Kiesgrube) sich hier anschliessenden, fast söhlig gelagerten Schmelzwasser-Sandes und -Kieses verursacht die Ausdehnung des Hügels in der Richtung des südlich davon gelegenen Zuges der Porphyrkuppen. Die Steilstellung des Geschiebemergels und der eingelagerten Kies- und Sandbänke muss wohl auf eine urspüngliche und frühere Längs- oder Strahl-Spaltung der Eismasse zurückgeführt werden. In einer solchen wurden wohl die Grundmoränen-Massen hier hoch emporgequetscht und heraufgepresst, so dass ein Wall davon entstand, dessen Ueberbleibsel die später wirkenden Schmelzwasser an dieser Stelle nicht beseitigen konnten. Für die Absätze der Schmelzwasser aber bildete der Rest des Walles, eben der Kamm des Goldberges, nach beiden Seiten hin die Haftstellen und Ausgangspunkte. Bei seiner vereinzelten Stellung in der weiten fast ebenen Fläche ringsum und seiner Höhe ist der Hügel in dieser Landschaft eine besonders auffällige Erscheinung, darin ähnlich den riesigen „Rundhöckern" des Vereisungsgebietes, nämlich den Porphyrkuppen.

Er schliesst sich durch die steilstehenden Geschiebemergel- und Kiesbänke den „Durchragungshöhen" weiter nördlich gelegener Gegenden an; während am östlichen und am westlichen Ende die Sand- und Kieslagen auch an die „Kames" Anknüpfungen darbieten: an jene, freilich meist gesellig auftretenden „Grandkuppen" der einst eisbedeckten Landschaft. Auch Herr Prof. Wahnschaffe bestätigte, dass dieser Hügel eine ungewöhnliche Beschaffenheit habe, und dass ein ganz entsprechendes Gegenstück dazu noch nicht in Norddeutschland beschrieben worden ist.

Leider verhinderten das unfreundliche Wetter und der eisige Wind, von der Höhe des Goldberges aus den landschaftlichen Ueberblick über das das ganze umliegende Gelände zu geniessen, auch benahm die Witterung die Lust nach den geschrammten Geschieben, die in der mittleren (Baumann'schen) Grube häufig sind, oder nach den in den seitlichen Gruben nicht seltenen Kantengeschieben zu suchen, sowie auf silurische und andere Diluvialversteinerungen zu achten, für die der Goldberg ein wichtigster Fundplatz ist.

b. nach der Versammlung.

Excursion nach dem Kyffhäuser und Ilfeld unter Führung von Herrn O. Luedecke.

Am 8. October fanden sich 22 Theilnehmer ein, um der Einladung zur Besichtigung der geologischen Aufschlüsse am Kyffhäuser zu folgen. Am Fusse der Rothenburg angelangt, demonstrirte der Führer die Verwerfung, welche Gneiss neben Buntsandstein legt. Darauf wurde im Dannenbergthale der Gehängelöss mit einheimischen Geschieben besichtigt und sodann auf dem Fusswege über Diorit (Streng) und Gneiss der Aufstieg nach der Rothenburg unternommen; auch ein Granitgang im Diorit wurde anstehend beobachtet. Nach dem Frühstück auf der Rothenburg und der Aussicht auf die Josephshöhe wurde im oberen Steinthale der Quarzdiorit (Luedecke = Dioritgneiss Streng) mit den auf mehrere hundert Meter hier sichtbaren, wunderbar schön aufgeschlossenen Ganggraniten besichtigt. Die Mehrzahl stimmte dem Führer zu, welcher den Quarzdiorit für ein Eruptivgestein erklärte; dafür spricht auch besonders sein Gehalt an Mikropegmatit. Der Quarzgehalt tritt vielfach ganz zurück, so dass Diorit und Quarzdiorit wohl als einheitlicher Gesteinskörper angesehen werden kann, und der Diorit nur Schlieren im Quarzdiorit darstellt. Nach der Rückkehr auf den Horizontalweg, welcher in Mansfelder Schichten verläuft, stieg man zum Granitit im oberen Bornthal ab, besichtigte den mächtigen Granitgang im Quarzdiorit im Bornthal, sowie den Diorit (Augit-haltig), den Porphyr-artigen Gneiss (Dathe) und den Granitit in dem unteren Theile des Bruches im Bornthal; auch der sehr gequetschte Granitgang dieses Aufschlusses im Diorit wurde betrachtet. Darauf folgte der Aufstieg auf den Horizontalweg und auf demselben der zum Kyffhäuser; hier konnten alle Varietäten der Mansfelder Schichten: die Sandsteine, die Conglomerate und die Kalke führenden Schieferletten in vielfachen Varianten beobachtet werden; besondere Aufmerksamkeit wandten die Geologen dem Steinbruch in den Sandsteinen des Kyffhäuser Gasthauses, dessen Spalten mit Harnischen, den *Araucaroxylon*-Stämmen der Sandsteine am Denkmal selbst und den Schieferletten der Kohlstätte zu. In den Brüchen der Eruptivgesteine wies der Führer darauf hin, dass in den Dünnschliffen derselben, sowohl in den Gneissen der Rothenburg, den Dioriten, den Quarzdioriten und den Ganggraniten typische Kataklas-Structur vorkäme, was ja auch kein Wunder nehmen könnte, da bei der Bildung der Verwerfung die Gesteine starkem Druck ausgesetzt gewesen seien. Schon makroskopisch ist die Structur an den verschiedensten Stellen, insbesondere

auch an den Rändern der sog. Stockgranite und in den Ganggraniten zu sehen. Dieser Druck hat auch die Hornblenden aus den Augiten entstehen lassen; sowohl im Diorit des Bornthales, wie in den sog. Gneissen der Sommerwand zeigen sich z. Th. ganz frische Augite, welche z. Th. in Hornblende verwandelt sind; es sind also wahrscheinlich diese Gesteine früher Augitgesteine: Augit- und Quarz-Augit-Diorite, gewesen. Dazu kommt, dass auch in vielen Fällen die Orthoklase und Plagioklase undulöse Auslöschung zeigen, welche nur durch Druck entstanden ist, ja an einzelnen Stellen ist der Orthoklas ganz in Mikroklin verwandelt. Auch in den Gneissen der Sommerwand findet sich Augit und in denen südlich von der Rothenburg Hornblende, ein Zeichen, dass dieser Gneiss wahrscheinlich derselben Herkunft ist wie der Dioritgneiss (Streng); letzteres wird auch durch zahlreiche Uebergänge beider Gesteine in einander wahrscheinlich gemacht. Hierzu kommt ferner, dass in den Brüchen im Steinthal, wo die schönsten Aufschlüsse in dem Dioritgneiss sind, die plattige Structur des Gesteins ganz zurücktritt und gerade diese Massen eher den Eindruck von Eruptivgesteinen machen als von Gneiss. Demselben Druck, welchen die Schiefrigkeit der sog. Gneisse des Kyffhäusers bezeugen, verdanken wahrscheinlich die gneissartigen druck-metamorphen Schiefer Lossen's am südlichen Vorderharz zwischen Agnesdorf und Hettstädt ihr Dasein. Die eruptiven Gesteine am Kyffhäuser dürften ein Analogon sein des Brockeneugranits und seiner basischen Augitgranitzone; es vertreten dann die Granitstöcke und Gneisse am Kyffhäuser den Eugranit des Brockens, während die Diorite und Quarzdiorite der östlichen Dioritzone am Brocken entsprechen; es entfiele dann der grosse Unterschied der geognostischen Structur zwischen Kyffhäuser und Brocken.

Schliesslich spricht der Führer die Verwerfung am Kyffhäuser als eine Flexur an; man hat nämlich schon früher am N.-Fusse des Kyffhäuser saiger stehende Zechsteinschichten angetroffen; ebenso hat man zwischen den Kirch- und Volpertsthälern nach N. fallende Mansfelder Schichten beobachtet; beide nimmt der Führer als Mittelschenkel der Flexur in Anspruch.

Nach Besichtigung des Kyffhäuserdenkmals und der Aussicht von dort erfolgte die Abfahrt nach Nordhausen, von wo am andern Morgen die Fahrt nach dem Netzkater am Fusse des Sandlinz angetreten wurde. Leider verliess uns hier das gute Wetter; ein starker Regen in der Nacht setzte sich am Tage fort und erschwerte das Beobachten. Am Netzkater wurde die discordante Auflagerung des Unter-Rothliegenden mit seinem Steinkohlenflötz auf die Grauwacke beobachtet und sodann am Rabenstein der

Melaphyr in seiner schwarzen und grünen Varietät geschlagen; über demselben folgen sodann am Fusse des Netzberges an der gegenüberliegenden Thalseite der braune Melaphyrmandelstein und im Orte selbst und vorher der Hornblendeporphyrit; letzterer wurde noch in ziemlich frischen Stücken am Bahnhof Ilfeld geschlagen. Da der Regen nicht nachliess, zerstreute sich die Excursion am Nachmittag.

Rechnungs-Abschluss

der Kasse der Deutschen geologischen Gesellschaft für das Jahr 1900.

Titel.	Capitel.	Einnahme.	No. d. Beläge.	Special-Summe ℳ	₰	Haupt-Summe ℳ	₰
		Aus dem Jahre 1898 übernommener Kassenbestand				40	13
		Einnahme-Reste:					
		Beiträge laut beiliegender Liste . . .	1	1000	—		
						1000	
I		An Beiträgen der Mitglieder für 1900:					
		Laut beiliegender Liste . . 1200 M. — Pf.	2				
		Besser'sche Buchhandlung:					
		laut Verzeichniss vom 11. 1. 00. 620 „ 15 „	3				
		Desgl. vom 18. 1. 00. 900 „ 14 „	4				
		Desgl. vom 26. 1. 00. 935 „ 29 „	5				
		Desgl. vom 4. 2. 00. 420 „ 26 „	6				
		Desgl. vom 14. 2. 00. 460 „ 34 „	7				
		Desgl. vom 26. 2. 00. 610 „ 07 „	8				
		Desgl. vom 14. 3. 00. 440 „ 08 „	9				
		Desgl. vom 26. 3. 00. 440 „ — „	10				
		Desgl. vom 6. 4. 00. 660 „ 56 „	11				
		Desgl. vom 1. 5. 00. 180 „ — „	12				
		Desgl. vom 11. 6. 00. 260 „ 32 „	13				
		Desgl. vom 31. 12. 00. 480 „ 11 „	14				
		an die Kasse sind direct gezahlt worden . . . 840 „ — „	15				
		zusammen 8447 M. 32 Pf.					
		Davon gehen ab die obigen Resteinnahmen . . . . . 1000 „ — „					
		bleiben Summa Tit. I.				7447	32
II		Vom Verkauf der Zeitschriften:					
		a. Besser'sche Buchhandlung:					
		27 M. — Pf.	4				
		12 „ 80 „	12				
		9 „ 13 „	13				
		20 „ — „	14				
		1446 „ — „	16	1514	93		
		b. Landesgeologe Dr. Schröder, Bd. 47, Heft 2	17	4	—		
		Seitenbetrag		1518	93	8487	45

Titel.	Capitel.	Einnahme.	No. d. Beläge.	Special- Summe. ℳ	₰	Haupt- Summe. ℳ	₰
II		Uebertrag		1518	93	8487	45
		c. Royal Dublin Society, Bd. 1—10 . .	18	45	40		
		d. Bergmeister Dr. Dantz, Jahrg. 1896, Heft 4	19	4	—		
		e. Dr. Korn, Jahrg. 1894, Heft 4 . . .	.	4	—		
		Summa Tit. II.				1572	33
III		An extraordinairen Einnahmen:					
	1	An Geschenken: Nichts.					
	2	An Vermächtnissen: Nichts.					
	3	An Zinsen von den im Depot befindlichen consolidirten Staatsanleihescheinen: 122 M. 50 Pf. 21 „ — „ 150 „ 50 „ und 21 „ — „	19 a				
		zusammen		315	—		
	4	Erlös aus dem Verkauf von consolidirten Staatsanleihescheinen:					
		zum Nennwerth von 3000 M. = 2795 M. 45 Pf.	20				
		Desgl. von 2000 M. = 1957 „ 90 „	21				
		zusammen 5000 M.		4753	35		
		Summa Tit. III.				5068	35
		Summa der Einnahme				15128	13

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe ℳ	Special-Summe ₰	Haupt-Summe ℳ	Haupt-Summe ₰
		Vorschüsse:					
		Ausgabe-Reste:					
		1. J. F. Starcke hier, Druck etc. des 3. Heftes des 51. Bandes	1/2	871	15		
		2. Ders., desgl. des 4. Heftes	3/4	1020	80		
		3. Meisenbach, Riffarth u. Co., Photochemigraphien	5/13	116	70		
		Summa				2008	65
I		Für Herausgabe der Zeitschrift und Karten:					
	1	Für die Zeitschrift:					
		a. Druck, Papier, Buchbinderarbeit:					
		1. J. F. Starcke, hier, Druck etc. des 1. Heftes des 52. Bandes	14/15	851	50		
		2. Ders., desgl. des 2. Hefts	16/17	1172	90		
				2024	40		
		b. Kupfertafeln, Lithographien etc.:					
		1. Klein u. Volbert in München, Lithographie u. Druck 1 Tafel 49 M. — Pf.	18/19				
		2. Anton Birkmaier in München, Zeichnung 1 Tafel und 5 Textfiguren . . 50 „ — „	20/22				
		3. Ders. desgl. 1 Tafel . . 30 „ — „	23/24				
		4. Meisenbach, Riffarth u. Co., hier, Autotypien, Chemigraphien etc. . . 129 „ 65 „	25/26				
		5. Dies., desgl. . . . . 44 „ 10 „	27/28				
		6. Dies., desgl. . . . . . . 387 „ 65 „	29/30				
		7. Dies., desgl. . . . . . . 204 „ 05 „	31/32				
		8. H. v. Zglinicka, Zeichnungen . . . . 108 „ — „	33				
		9. Dies., desgl. . . . . . 195 „ 50 „	34/35				
		10. W. Pütz, Zeichnungen und Lithographien von 3 Tafeln . . . . 105 „ — „	36				
		11. Ders., desgl. von mehreren Tafeln u. Textzeichnungen . . . . 233 „ — „	37				
		12. Ders., desgl. . . . . . 345 „ — „	38				
		13. Ders., desgl. . . . . . . 70 „ — „	39				
		Betrag 1950 M. 95 Pf.		2024	40	2008	65

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special- Summe. ℳ	₰	Haupt- Summe. ℳ	₰
I	1 b	Uebertrag 1950 M. 95 Pf.		2024	40	2008	65
		14. Martin Rommel & Co. in Stuttgart, Lichtdrucke . 438 „ 85 „	40/45				
		15. J. Erni in Zürich, Clichés 41 „ 10 „	46/47				
		16. H. u. A. Kummerly u. Frey in Bern, desgl. . . 50 „ 13 „	48/49				
		17. Giesecke u. Devrient desgl. . . . . 68 „ 80 „	50/52				
		18. Dies., desgl. . . . . . . 18 „ 90 „	53/54				
		19. Studders u. Kohl in Leipzig, desgl. . . . . . 25 „ 60 „	55/56				
		20. Dr. E. Loeschmann in Breslau, Anfertigung einer Doppeltafel . . . 20 „ — „	57/58				
		21. Dr. P. Oppenheim, desgl. von 3 Tafeln . . . . 225 „ — „	59				
		22. Paul Bredel, Druck von 4 Tafeln . . . . 140 „ — „	60				
		23. Dr. Edm. Naumann in Frankfurt a./M., Auslagen für Druckkosten etc. 106 „ — „	61/62				
		24. C. Krapf in München, 3 Originalfiguren etc. . . 10 „ 50 „	63/64				
		25. M. Pütz, verschiedene Zeichnenarbeiten . . . 77 „ 50 „	65				
				3172	83		
		Summa Tit. I.				5197	23
II		An Kosten für die allgemeine Versammlung.					
		1. C. Feister'sche Buchdruckerei, Druck von Wahlzetteln etc.	66	21	50		
		2. Dies., desgl. von Programmen etc. . .	67	31	—		
		3. F. Vetter, Briefadressen	68	7	50		
		4. Ders., desgl.	69	15	70		
		Summa Tit. II.				75	70
III		Zu Anschaffungen für die Bibliothek.					
		1. Peter Hoffmann, Aufziehen von Karten .	70	40	30		
		2. Ders., desgl.	71	14	30		
		3. Ders., desgl.	72	9	60		
		4. H. Wichmann, Büchereinbände	73	242	05		
		5. Ders., desgl.	74	200	75		
		6. Ders., desgl.	75	293	—		
		7. Verwittwete C. Zwach, 1 Bücherschrank	76	150	—		
		Betrag		950	00	7281	58

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	No. d. Beläge.	Special-Summe. ℳ	₰	Haupt-Summe. ℳ	₰
III	1b	Uebertrag		950	00	7281	58
		8. F. W. Schramm, Bretter	77/78	12	51		
		9. Robert Säbsch, Regale	79/80	73	—		
		10. H. Macter, 1 Schrankscheibe	81	1	30		
		Summa Tit. III.				1036	81
IV		Sonstige Ausgaben.					
	1	An Bureau- und Verwaltungskosten:					
		1. Dr. Joh. Böhm, Honorar für 4 Quartale des Jahres 1900 je 150 M. . . .	82/85	600	—		
		2. Rechnungsrath Wernicke, desgl. für 2 Semester desselben Jahres je 150 M.	86/87	300	—		
		3. Secretär Boeneke, desgl. je 100 M. .	88/89	200	—		
		4. H. Beyer, desgl., u. verschiedene Auslagen	90	104	79		
		5. Ders., Umdruckarbeiten etc.	91	12	69		
		6. Ders., desgl.	92	19	93		
		7. C. Feister'sche Buchdruckerei, Trauerbriefe	93	16	—		
		8. J. C. Schmidt, 1 Trauerkranz . . .	94	40	—		
		9. Professor Beyschlag, Auslagen für 1 Trauerkranz	95	15	—		
		10. Reuter u. Siecke, 1000 Stück Couverts	96	3	—		
		11. Dieselben, Falzmappen	97	2	—		
		12. E. Sieth, Remuneration pro Januar—Mai 1900	98	6	25		
		13. Derselbe, desgl. pro April—September 1900	99	9	—		
		14. Derselbe, Abschriften	100	1	—		
		15. J. F. Starcke, Druck des Mitglieder-Verzeichnisses etc.	101	53	—		
		16. Rechtsanwalt Dr. Tettenborn, Gebühr für gerichtliche Conferenzen	102/3	10	30		
		17. Rechtsanwalt Rieckes in Seesen, desgl. für 1 Rechtsgutachten	104/5	64	10		
				1457	06		
	2	Porto und Botenlöhne:					
		1. Dr. J. Böhm, Portoauslagen 20 M. — Pf.	106				
		2. Derselbe, desgl. . . . 15 „ — „	107				
		3. Rechnungsrath Wernicke, desgl. . . . . 17 „ 50 „	108				
		4. Derselbe, desgl. . . . 17 „ 20 „	109				
		5. Secretär Boenecke, desgl. 22 „ 08 „	110				
		6. p. Sieth, desgl. . . . . 6 „ 10 „	111				
		7. Derselbe, desgl. . . . 7 „ — „	112				
		Betrag 104 M. 88 Pf.		1457	06	8318	39

Titel.	Capitel.	Ausgabe.			No. d. Beläge.	Special- summe. ℳ	₰	Haupt- summe. ℳ	₰
IV	2	Uebertrag	104 M.	88 Pf.		1457	06	8318	39
		8. p. Sieth, Portoauslagen .	6 „	— „	113				
		9. Derselbe, desgl. . . .	9 „	60 „	114				
		10. Derselbe, desgl. . . .	7 „	05 „	115				
		11. Besser'sche Buchhandlung, desgl.	1 „	40 „	E. 3				
		12. Dieselbe, desgl. . . .	2 „	05 „	E. 4				
		13. Dieselbe, desgl. . . .	2 „	20 „	E. 5				
		14. Dieselbe, desgl. . . .	— „	95 „	E. 6				
		15. Dieselbe, desgl. . . .	1 „	— „	E. 7				
		16. Dieselbe, desgl. . . .	— „	95 „	E 8				
		17. Dieselbe, desgl. . . .	— „	95 „	E. 9				
		18. Dieselbe, desgl. . . .	— „	90 „	E.10				
		19. Dieselbe, desgl. . . .	1 „	55 „	E.11				
		20. Dieselbe, desgl. . . .	— „	40 „	E.12				
		21. Dieselbe, desgl. . . .	— „	60 „	E.13				
		22. Dieselbe, desgl. . . .	— „	90 „	E.14				
						141	38		
	3	Ankauf von Staatspapieren:							
		1. Deutsche Bank, $3^1/_2$% preuss. Consols zu 1500 M.	1501 M.	60 Pf.	116				
		2. Dieselbe, desgl. zu 1000 M.	990 „	95 „	117				
		3. Desgl. zu 1000 „	957 „	55 „	118				
		4. Desgl. zu 600 „	579 „	05 „	119				
		4100 M.				4029	15		
		Summa Tit. IV.						5627	59
V		Auf das Jahr 1901 übertragener Kassenbestand						1182	15
		Summa der Ausgabe						15128	13

Vorstehende Rechnung geprüft und für richtig befunden.

Halle a/S., den 6. October 1901.

VATER. WÜLFING.

8. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. November 1901.

Vorsitzender: Herr von Richthofen.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor und wies besonders auf den III. Band von Suess' „Antlitz der Erde" hin.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Oscar Neumann in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren v. Richthofen, Jaekel und Blanckenhorn;

Herr Dr. Janensch, Assistent am geologisch-paläontologischen Institut und Museum zu Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Branco, Jaekel und Brandes;

Herr F. Stolz, Bergwerksdirector der Fuchsgrube in Neuweissstein bei Altwasser,
vorgeschlagen durch die Herren Dathe, G. Müller und Denckmann;

Herr Dr. phil. M. Grunenberg, erster Director von Vereinigte Glückhilf-Friedenshoffnung zu Hermsdorf bei Waldenburg,
vorgeschlagen durch die Herren Dathe, Leppla und G. Müller;

Herr F. Illner, Bergmeister und Revierbeamter in Waldenburg,
vorgeschlagen durch die Herren Dathe, Denckmann und G. Müller;

Herr Heintke, Berginspector auf der Fuchsgrube in Neuweissstein bei Altwasser,
vorgeschlagen durch die Herren Dathe; G. Müller und Leppla;

Herr Schucht, Geolog der königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Jentzsch, Wahnschaffe und Schröder;

Herr Lehrer Reitemeyer in Goslar a. Harz,
vorgeschlagen durch die Herren Andreae, Potonié und Hustedt.

Herr JAEKEL sprach: Zur Stammesgeschichte der Schildkröten.

Herr JENTZSCH sprach über einen neuen Aufschluss von Interglacial in Westpreussen.

Wenngleich während der letzten 20 Jahre in Westpreussen eine Anzahl zweifelloser Interglacial - Vorkommen nachgewiesen werden konnten, welche mindestens zwei verschiedenen Interglacialzeiten angehören und in jeder der letzteren sowohl marine als Süsswasserschichten umfassen, so ist doch diese Anzahl noch klein genug, um jeden neuen Aufschluss willkommen erscheinen zu lassen.

In den Erläuterungen zu Blatt Okonin der Geologischen Karte von Preussen habe ich S. 8—10 eine im Kreise Graudenz bei dem Rittergute Melno, westlich vom Wege nach Kressau gelegene Grube abgebildet und beschrieben, welche unter einem örtlich auf 3 m Mächtigkeit zusammengeschrumpften Jungglacial eine geschiebefreie, mit 5 m Mächtigkeit noch nicht durchsunkene Schichtenreihe zeigte, die durch umgelagerte dunkelgraue, schwach kohlenstoffhaltige Bänkchen auf extraglaciale Bildung hinwies und demnach im Hinblick auf die in jener Gegend durchschnittlich etwa 100 m betragende Gesammtmächtigkeit des Diluviums als Interglacial aufzufassen war.

Die Jungglacialdecke des letzteren besteht dort in der Hauptsache aus Grand, der an seiner Sohle kopfgrosse Geschiebe — also ein sogen. Steinpflaster — führt und unter letzterem an zwei Stellen noch echten Geschiebemergel erkennen liess, aus dessen Zerstörung offenbar der Grand hervorging. Ein- und aufgelagert sind letzterem Bänkchen von Mergelsand bezw. thonigem Feinsand.

Wenngleich dieses Profil mir als aufnehmendem Geologen klar genug erschien, war es doch zu geringfügig, um für Fernerstehende Beweiskraft zu haben.

Um so erfreulicher war es, dass im Sommer ein Durchstich der Eisenbahn Melno-Culmsee an benachbarter Stelle die gleichen Schichten wiedertraf. Der neue Aufschluss liegt fast genau 2 km SW. vom alten, genau westlich des Rittergutes Kressau. In dem tiefen Eisenbahn-Einschnitte beobachtet man 290 m nördlich des Weges Kressau - Neuhoff, welcher dicht nördlich der künftigen Haltestelle die Eisenbahn schneidet, folgendes Profil:

3,0 m oberen Geschiebemergel in typischer und flächenhafter Ausbildung mit dem Verwitterungs-Profil: $\frac{\frac{LS\ 5}{L\ 5}}{M\ 20}$, über

0,5 m geschiebefreiem Diluvialsand von normalem Kalkgehalt, über
2,8 m ebensolchem Sand mit zahlreichen, je wenige Centimeter starken, horizontalen Lagen von Diluvialtorf,
1,7 m grauen Thonmergel.

Durch Handbohrungen wurde letzterer bis 2 m unter der Sohle des Bahngrabens verfolgt, mithin auf 4—5 m Gesammtmächtigkeit.

Sowohl im alten wie im neuen Aufschlusse liegen die torfartigen, als interglacial anzusprechenden Schichten auf etwa 100—105 m Meereshöhe. Beide gehören sichtlich auch dem gleichen geognostischen Horizonte an und erweisen dadurch dessen Erstreckung über mindestens 2 km. Der neue Aufschluss zeigt auch das Liegende: diluvialen Thonmergel, der in dieser Verbindung als Absatz eines Staubeckens beim Rückzuge der nächstälteren Vereisung aufzufassen ist. Dass das Interglacial hier nur 3,3 m mächtig ist, darf nicht auffallen, da die Mächtigkeit diluvialer Schichten schnell wechselt. Dagegen ist es vorläufig unmöglich, eine zeitliche Parallele mit anderen Interglacial-Vorkommen Westpreussens zu ziehen. Immerhin muss jene Oscillation des Eisrandes, welche die Ausbildung dieser 3,3 m mächtigen extraglacialen Schichtenreihe ermöglichte, eine nicht ganz unerhebliche Reihe von Jahren umfasst haben, da wohl ein Dutzend dünner, torfähnlicher Lagen über einander liegen und da letztere Holzreste enthalten. Alle diese Holzreste sind breitgedrückt; es wurden Stücke bis zu 15 mm Breite gefunden, welche mithin Aesten bezw. Stämmchen von 30 mm Umfang oder etwa 10 mm Durchmesser entsprechen. So klein diese Maasse sind, beweisen sie doch immerhin, dass eine Reihe von Jahren für ihr Wachsthum erforderlich war; und für die Abschätzung der Länge jener örtlich interglacialen Phase ist zu bedenken, dass nach einem Rückzuge des Eises wohl lange Zeiträume verstreichen konnten, ehe überhaupt Holzgewächse sich ansiedelten. Die mikroskopische Untersuchung ergab Nadelholz; eine Bestimmung der Species war nicht möglich.

Es wäre zu wünschen, dass die dort übereinanderliegenden, als Interglacial anzusprechenden Schichten botanisch eingehender untersucht würden, als es bei der nothgedrungen kurzen ersten Besichtigung des Aufschlusses möglich war.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Koert und Maas. Beide vermissen den Beweis, dass es sich bei den angeführten Vorkommen thatsächlich um Interglacial handelt. Da auch unmittelbar am Rande des Eises und auf demselben Lebewesen vorkommen, so müsse erst bewiesen werden, dass die vom Vortragenden erwähnten Reste auf Lebewesen zurückzuführen

seien, deren Lebensbedingungen eine glaciale Entstehung der fraglichen Abbildungen ausschliessen. Herr MAAS erklärt, dass die wenigen in den humusstreifigen Sanden des Bahneinschnittes von Kressau gefundenen Holzstückchen völlig unbestimmbar und wahrscheinlich sogar eingeschwemmt seien. Es fehle somit jeder Beweis für Interglacialbildungen.

Herr GAGEL legte eine diluviale Süsswasserfauna von Tarbeck vor.

Es finden sich dort über den bekannten marinen Thonen, die BEYRICH für präglacial, neuere Autoren für letztes Interglacial halten, und die z. Z. stark gestört und zusammengeschoben sind, fette, sehr dunkle Thone mit *Sphaerium corneum, Valvata piscinalis, V. macrostoma, Unio* sp. und zahlreichen Pflanzenresten (Moosen etc.). Die Funde beweisen jedenfalls, dass die marinen Thone und die bekannten Austernbänke auf dem Grimmelsberge nicht zusammengehören, sondern wenigstens durch eine Periode der Landhebung getrennt sind, während deren sich die Süsswasserfauna dort ansiedeln konnte.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. RICHTHOFEN. BRANCO. BEUSHAUSEN.

---

9. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. December 1901.

Vorsitzender: Herr VON RICHTHOFEN.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr MAX HILDEBANDT in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren WAHNSCHAFFE, LEPPLA und SOENDEROP;

Herr Director GUSTAV JUNG in Neuhütte bei Strassebersbach (Nassau),
vorgeschlagen durch die Herren SCHENCK, SCHMEISSER und LOTZ.

Hierauf wurde zur Wahl des Vorstandes und Beirathes für das Jahr 1902 geschritten.

Es wurden gewählt in den Vorstand:

Herr Branco, als Vorsitzender.
Herr Beyschlag, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Jaekel, }
Herr Joh. Böhm, }
Herr G. Müller, } als Schriftführer.
Herr Beushausen, }
Herr Zimmermann, }
Herr Wahnschaffe, als Archivar.
Herr Dathe, als Schatzmeister.

Da der Beirath sich bis zum Tage der Neuwahl keine Geschäftsordnung (cf. § 27 der Satzungen) gegeben hatte, eine völlig eindeutige Vorschrift über das Ausscheiden der Beirathsmitglieder gelegentlich der Neuwahl in den Satzungen aber nicht vorhanden ist, solche vielmehr erst noch durch die Geschäftsordnung zu geben bleibt, beschloss die anwesende Wahlversammlung nach Vortrag des Sachverhalts Folgendes:

1. alle diejenigen Stimmzettel, welche die bisherigen 6 Beiraths-Mitglieder sämmtlich oder auch nur 5 derselben enthalten, sind von vornherein ungültig;
2. diejenigen 6 Herren sind als gewählt zu betrachten, welche die relativ grösste Zahl von gültigen Stimmen erhalten haben.

Hiernach setzt sich der Beirath für 1902 zusammen aus

Herrn von Kœnen, Göttingen,
„ von Zittel, München,
„ Credner, Leipzig,
„ Benecke, Strassburg i. E.,
„ Koken, Tübingen,
„ Zirkel, Leipzig.

Herr Oscar Neumann sprach über jurassische und die ersten cretaceischen Versteinerungen aus den Galla-Ländern.

Die hier vorliegenden Versteinerungen stammen von der von mir gemeinsam mit Freiherrn Carlo v. Erlanger unternommenen Expedition von Zeyla über Harar, Ennia und Arussi Galla Land nach Adis Abeba, 1900.

Die ersten jurassischen Versteinerungen wurden am Hakim-Berg direct südlich von Harar gefunden. Der ganze Gipfel dieses Berges besteht aus sehr hartem, hellgrauem Kalk, in dem besonders eine kleine *Rhynchonella* sehr häufig war. Daneben fanden

sich in dieser obersten Stufe Terebrateln, einige Korallen, ein *Hemicidaris,* etwas tiefer ähnliche Kalke mit zahlreichen Crinoiden-Stacheln, *Ostrea*-Bruchstücken und Nerineen.

Darunter stehen gelbe, versteinerungslose, sandsteinähnliche Kalke und an der Basis graue, tuffige Kalke mit schlecht erhaltenen Versteinerungen an.

Derartige Schichten fanden sich auch allerorts im Ennia Galla Land weiter südlich, aber abwechselnd mit weichen, gelben Sandsteinen, in denen erst nach langem Suchen schlecht erhaltene Abdrücke von Pflanzen (vielleicht *Pterophyllum*) gefunden wurden.

Bei den Oertern Harro Rufa zwischen dem Dongora und dem Modjo und Atschabo zwischen Modjo und Wabbi wurden dann weitere hellbräunliche, thonig aussehende Kalke mit einer Fülle z. Th. prächtig erhaltener Versteinerungen beobachtet. Korallen und Rhynchonellen fehlten, dagegen waren Terebrateln und zwar in mehreren Arten ungemein häufig. Am Ufer des kleinen Teiches von Harro Rufa ging man nur auf Terebrateln und Belemniten-Bruchstücken.

Es fanden sich von Cephalopoden sonst zahlreiche *Perisphinctes* und *Aspidoceras,* vielleicht auch *Phylloceras,* dann eine grosse *Nautilus*-Art, von Bivalven u. a. *Ostrea, Exogyra, Lima, Mytilus, Pecten, Pholadomya* (in mehreren Arten), von Gastropoden zahlreiche Steinkerne verschiedener Genera, endlich grosse *Cidaris*-Stacheln.

Ammoniten, welche vermuthlich aus den gleichen Schichten stammen, waren schon vor einigen Jahren von dem Amerikaner Donaldson Smith im Tug Terfa, einem von Norden kommenden Nebenfluss des Wabbi, nicht weit südöstlich meiner Fundstelle gesammelt worden. Diese Stücke gehörten sämmtlich dem Genus *Perisphinctes* an. G. C. Crick [1]), dem dieselben vorgelegen, vergleicht sie mit 4 indischen Arten, nämlich *P. Adelus* Gemmellaro, *P. frequens* Oppel, *P. denseplicatus* Waagen, *P. torquatus* Sow. Einige dieser Arten, so *P. frequens,* scheinen auch in meiner Sammlung vorhanden zu sein.

Meine reichere Sammlung und der theilweise sehr gute Erhaltungszustand meiner Stücke dürfte nun zeigen, ob die Meinung Crick's, dass diese Ammoniten nicht nur zum grössten Theil indischen Formen ähnlich, sondern mit diesen identisch seien, richtig ist.

Andere jurassische Schichten, aus harten, braunen Kalken

---

[1]) Donaldson-Smith, „Through Unknown African Countries", 1897, S. 426—429.

bestehend, wurden dann am Wabbi südlich des Abulcassim aufgefunden. Hier waren besonders eine grosse *Rhynchonella* und eine *Exogyra* häufig, daneben fand sich eine *Ostrea* der *Marshii*-Gruppe.

Diesen Schichten sehr ähnlich waren die, welche in der Provinz Gindeberat in Schoa südlich des blauen Nil von der Basaltkuppe von Badattino durchbrochen werden.

Südlich des Wabbi wurden dann an zwei verschiedenen Stellen Schichten der Kreide-Formation gefunden. Zuerst in den Gillet-Bergen südlich von Sheikh Hussein. Hier war etwa $1^1/_2$ Stunden südlich von Sheikh Hussein an dem nach Djinir führenden Wege eine Stelle mit zahlreichen Versteinerungen. Neben schlecht erhaltenen Gastropoden *(Nerinea?)* fanden sich *Exogyra, Ostrea* und eine *Trigonia*-Art sehr zahlreich. Diese *Trigonia* nun hat eine derartige Aehnlichkeit mit *Trigonia syriaca* Fraas, dass es angängig erscheint, diese Schichten mit dem Trigonien-Sandstein Nötling's (d. Zeitschr., 1886, S. 836) zu identificiren.

Andere Schichten cretaceischen Alters fanden sich westlich von dieser Stelle und zwar auf dem Wege, welcher von Sheikh Mohammed, am Abunass gelegen, zum Wabbi führt. Hier fanden sich zahlreiche Gastropoden, darunter besonders eine *Actaeonella* ähnliche Schnecke, von Bivalven ein *Inoceramus* und eine grosse *Vola*.

Die Auffindung dieser Schichten scheint von besonderem Interesse, da sie überhaupt die ersten aus dem Innern des tropischen Afrikas bekannten Kreidevorkommen sind. Der Fundort dieser Schichten liegt in Luftlinie etwa 520 km von Zeyla an der Somaliküste, dem nächsten Küstenorte, entfernt.

Herr Jentzsch sprach über grosse Schollen im Diluvium.

Seit langer Zeit kennt man im norddeutschen Flachlande Aufschlüsse vordiluvialer Gesteine, welche nach Grösse und Art ihres Auftretens wie anstehend erscheinen, bei näherer Untersuchung aber als auf Diluvialschichten liegend erkannt werden. Der Umstand, dass Vortr. wiederholt solche „Schollen“ feststellen konnte und soeben wieder an der höchsten Erhebung Ostpreussens, der Kernsdorfer Höhe, eine solche auffand, giebt Anlass, die allgemeinen Verhältnisse dieser Schollen einer Betrachtung zu unterwerfen.

Man kennt solche von Schichten des mittleren und oberen Jura in Pommern, von Massen der turonen oder senonen Kreide in Pommern, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Westpreussen und

Ostpreussen. von Schichten des Oligocän und Miocän aus sämmtlichen Provinzen des Flachlandes. Berühmt sind die Kreideschollen auf Rügen und der Insel Möen wie zu Finkenwalde bei Stettin, welche letztere in grossen Gruben seit Jahrzehnten abgebaut werden. Sehr gross ist auch die von Herrn Wahnschaffe beschriebene Tertiärscholle von Bukow in der Mark, sowie die durch Bohrungen in der ostpreussischen Stadt Osterode vom Verf.[1]) nachgewiesene, welche aus Miocän. Oligocän und Senon aufgebaut ist und bei einer senkrechten Mächtigkeit von 27—34 m über 4,2 Hektar Fläche verfolgt ist, mithin mindestens 1 1/4 Millionen Kubikmeter enthält.

Ueberblickt man nun die grosse Fülle vorliegender Berichte und Beobachtungen, so erkennt man gewisse Regelmässigkeiten, die — obwohl nicht ohne Ausnahme — doch so allgemein verbreitet sind, dass ihnen bestimmte gemeinsame Ursachen zugeschrieben werden müssen.

Zunächst ordnen sich die Schollen nach ihrem Gesteinscharakter zu geographischen Gruppen in der Weise, dass benachbarte Schollen entweder aus petrographisch gleichen oder doch aus solchen Massen bestehen, welche erfahrungsmässig in nahem Schichtenverbande zu stehen pflegen. Meistens entsprechen sie petrographisch wie paläontologisch Gliedern derjenigen Schichtengruppe, welche nach dem Gesammtstande unserer geognostischen Kenntniss als tieferer Untergrund der betreffenden oder einer nahe benachbarten Gegend zu vermuthen ist. Tiefbohrungen haben das vielorts bestätigt. Man könnte hiernach versucht sein, solche Schollen als Ergebnisse von diluvialen Bergstürzen aufzufassen. Solche Bergstürze finden auch im norddeutschen Flachlande häufig und vielorts statt. Sie sind beispielsweise aus Ostpreussen beschrieben durch Caspary[2]) von Darkehmen an der Angerapp, durch Krüger[3]) vom Ufer des Memelstromes am Rombinus bei Tilsit und vom Vortr. besonders bei Hochredlau auf dem Westufer der Danziger Bucht, sowie an mehreren Stellen des Weichselthales beobachtet. Zwischen Schwetz und Sartowitz werden sie dort so massig, dass auf einer einzigen, in alluvialer Vorzeit abgerutschten Scholle mehrere Häuser mit zugehörigen Obstgärten u. s. w. stehen.

Aber das einfache Abrutschen erklärt nicht die Erscheinung

---

[1]) Sitz.-Ber. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg, 1891, S. 74—75.

[2]) Schriften phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg, XIV, 1873, S. 105—108, mit Tafel.

[3]) In Jentzsch, Bericht über die geologische Durchforschung des norddeutschen Flachlandes in den Jahren 1878—1880. Ebenda, XXI, 1880, S. 202—203.

der Diluvialschollen. Denn wo immer wir deren Lage vergleichen können mit der Höhenlage gleichartiger benachbarter, durch Tiefbohrungen als anstehend erwiesener Schichten, da ergiebt sich in der Regel, dass die Scholle höher liegt, als das Anstehende. Diese Erscheinung ist so allgemein, dass ich geneigt bin, alle inmitten der Diluviallandschaft in grösserer Höhe über dem allgemeinen Niveau auftretenden Tertiär- und Kreidevorkommen als solche Schollen aufzufassen.

Die Mächtigkeit der an ihrem erratischen Material leicht kenntlichen Diluvialschichten, welche die Scholle von dem anstehenden Untergrunde trennen, wechselt. Sie beträgt bisweilen nur wenige Decimeter, anderwärts 30 m. in dem Bohrloche Hermannshöhe bei Bischofswerder in Westpreussen über 100 m. So mächtige Zwischenlagerungen beweisen, dass erst nach deren Absatz die Scholle in ihre jetzige Lage gelangt ist. Letztere ist also sowohl seitlich verschoben, wie relativ gehoben worden. Die Hebung einer solchen Masse bedingte nach physikalischen Gesetzen die gleichzeitige Senkung einer anderen, wobei — da grössere innere und äussere Widerstände zu überwinden waren — ein erheblicher Theil der durch Senkung gewonnenen Kraft durch Reibung verbraucht werden musste. Die Möglichkeit dieser Arbeit war durch den einfachen verticalen Druck des Inlandeises gegeben.

Die Aufpressungen an Eisenbahndämmen, wie an den kaum 60 m Höhe erreichenden Dünenwällen der Frischen und der Kurischen Nehrung lassen ahnen, welche Wirkungen die mindestens mehrere hundert Meter mächtigen Eismassen erzeugen konnten. Wo Sande oder starre Gesteine als Schollen auftreten, war eine bewegliche Unterlage erforderlich, wie sie in grösster Mächtigkeit von Thon und thonähnlichen Schichten geboten wird. Je beweglicher und je mächtiger diese sind, um so höher wird ein auflagerndes Gestein durch den Eisdruck gehoben werden können. War erst die Hebung erfolgt, so konnten Abgleiten oder auch Gletscherdruck recht wohl seitliche Verschiebungen grosser Massen herbeiführen. Nicht zutreffend ist diese Erklärung für jene Fälle, in denen Anhäufungen bestimmter einzelner Geschiebearten in grosser Entfernung von deren Ursprungsgebiete auftreten, wie z. B. das Sadewitzer Gestein, oder die von Herrn Keilhack neuerdings aus der Lausitzer Moräne geschilderten Silur-Anhäufungen. Dergleichen Erscheinungen finden ihre Analogie in den auch in anderen Provinzen beobachteten örtlichen Anreicherungen gewisser Geschiebe, z. B. der obersilurischen Korallen in Masuren, des *Lamberti*-Gesteins bei Königsberg u. s. w. Auch der erwähnte Bohrpunkt Hermannshöhe bietet dafür ein Beispiel. Denn das ober-

flächliche Auftreten von Grünerdeschollen, welches s. Z. Anlass zur dortigen Bohrung gab, findet eine Fortsetzung in mehreren ganz ähnlichen Vorkommen, welche sich auf Blatt Gr.-Plowenz der geologischen Karte mehrere Kilometer weit verfolgen lassen. Dort, wie oft auch anderwärts, liegen die Schollen im Oberen Diluvium, inmitten der Absätze unserer jüngsten Vereisung. Diese war es hauptsächlich, welche Druck und Seitenbewegung erzeugt hat, letztere theils als raschen Massensturz, theils als langsames Fliessen im oder mit dem Eise.

Das Auftreten von Schollen im jüngsten Diluvium steht auch im Zusammenhange mit der Verbreitung von Geschieben norddeutscher Gesteine. Bereits in meinem vorjährigen Vortrage zeigte ich, wie im nordöstlichen Deutschland Kreidegeschiebe in den jüngsten Schichten des Diluviums häufiger auftreten, als in den nächstälteren, und wie dies sich einfach daraus erkläre, dass aus dem Gebiete der Geschiebeentnahme im Laufe der Eiszeit die tertiären Schichten allmählich abgetragen worden, so dass in jenem Theile des Eisgebietes immer ältere Schichten zur Eisunterlage wurden, aus denen nun immer ältere Gesteine als Geschiebe nach dem Auftragsgebiete des Eises geschafft werden konnten. So ist es auch natürlich, dass Jura- und Kreide- und Oligocän-Schollen sich gelegentlich im Oberen Diluvium einfanden, als die miocänen auf grösseren Flächen entfernt worden waren.

Die Lagerung der Schollen ist eine sehr verschiedenartige. Manche bestehen aus mehreren Schichten in normaler Aufeinanderfolge und fast schwebender Schichtenlage; andere sind gefaltet und gestaucht; noch andere stehen senkrecht, wie z. B. das Miocän von Klonau an der Kernsdorfer Höhe, dessen Thon- und Braunkohlenbänke bis zur Meereshöhe von 264 m aufragen.

Wenn diese Verhältnisse der Schollen selbstredend bei allen Untersuchungen über den vordiluvialen Untergrund zu berücksichtigen sind, so verdienen sie auch Beachtung bei allen die Gliederung des Diluviums betreffenden Forschungen. Denn gleich dem Tertiär sind zweifellos auch zahllose Diluvialmassen als Schollen — den ursprünglichen Schichtenverband in sich beibehaltend — dem Oberen Diluvium einverleibt worden. Es ist ausserordentlich schwer, diese Schollen diluvialer Gesteine in gewissen Fällen von den echt oberdiluvialen Schichten zu unterscheiden. Dennoch ist es nothwendig und an der Hand eingehendster Beobachtung und Vergleichung auch oft möglich.

Die grossartigen Verschiebungen, von denen die diluvialen Schollen Zeugniss ablegen, verdienen wohl auch vom Standpunkt der Gebirgsgeologie eine Beleuchtung. Die mächtige Inlandeismasse verhielt sich, so lange sie vorhanden war, wie ein Gestein,

Ob dieses durch Schmelzen oder (wie bei gewöhnlichen Gesteinen) durch Erosion und Abrasion entfernt wurde, ist für den Vorgang der Seitenverschiebung zunächst unerheblich. In beiden Fällen handelt es sich um Ueberschiebungen, die zweifellos manches Analoge aufweisen müssen und vielleicht geeignet sind, sich gegenseitig erklären zu helfen.

Zur Discussion sprachen die Herren Branco, Jaekel, Keilhack, Maas, Michael, v. Richthofen, Krause und Zimmermann.

Herr Jaekel machte darauf aufmerksam, dass sich in dem 154 m tiefen Bohrloch in Grünberg i. Schl. zwei schollenartige Massen von Diluvium unter und zwischen der oligocänen Braunkohle in Tiefen von 73 — 80 und 105 — 108 m gefunden haben. Er habe 1887 bei Beschreibung des Grünberger Höhenzuges [1]) diese und einige andere Dislocationen der dortigen Gegend für Stauwirkungen des Inlandeises gehalten, denen auch heute noch der grösste Theil aller Faltungen und Ueberschiebungen im Diluvium zugeschrieben werde. Redner sei inzwischen zu der Ueberzeugung gelangt, dass diese z. Th. recht grossartigen Faltungen und Pressungen grösstentheils als interne Massenverschiebungen anzusehen seien, deren Ursache in der Senkung des Grundwasserspiegels nach Abzug des Inlandeises zu suchen sei. Solche Störungen fänden sich hauptsächlich an Hängen von Höhenzügen wie in Grünberg und bei Frankfurt a. O., wo auch die Schwerkraft gleitende Massenbewegungen fördere, oder am Ufer von Fluss- und Seebecken wie z. B. in der Potsdamer Gegend. Da sich das Grundwasser nicht gleichmässig aus den Erdschichten zurückzieht, sondern bestimmten Rinnsalen folgt, so sei dadurch die Vorbedingung zu einem ungleichen Einsinken gegeben. Ein solches unregelmässiges, aber doch im Allgemeinen dem Seebecken zugewendetes Streichen zeigten z. B. die Faltenbildungen in den Thongruben von Glindow bei Potsdam, deren Durchschnitte in dem, dem Seebecken parallelen Grubenrand zu jeder Zeit die interessantesten Faltungsbilder zeigten. Welche Bedeutung die Durchtränkung des Bodens mit Grundwasser gewinnen könne, das hätten seinerzeit die plötzlichen Quellergüsse in Schneidemühl in Westpreussen bewiesen, in deren Verfolg nicht unerhebliche Bodensenkungen eingetreten seien. Ein anderes Beispiel für die Bedeutung der Senkung des Grundwasserspiegels glaubt Redner in der grossen diluvialen Verwerfung zu erblicken, die am grossen Salzsee bei der Stadt Utah die diluvialen Moränenzüge durchschneidet. Diese Absenkung der am See ge-

[1]) O. Jaekel, Ueber diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien. Diese Zeitschrift 1887, S. 277—300.

legenen Flügel sei 1890 den Mitgliedern des internationalen Geologen - Congresses als wichtige geotektonische Erscheinung aus neuester Zeit demonstrirt worden. An einer Stelle sollte diese Verwerfung allerdings in das Grundgestein fortsetzen, aber von dieser übrigens auch durch den Zufall erklärlichen Coincidenz der betreffenden Verwerfungen hätten sich die Besucher damals nicht sicher überzeugen können. Redner glaubt auch hier die Absenkung des Uferrandes mit der sicher festgestellten Senkung des Wasserspiegels des grossen Salzsees in Verbindung bringen zu müssen.

Herr KEILHACK bemerkte zu dem Vortrage des Herrn JENTZSCH, dass der Schollencharakter nur für einen kleinen Theil der Jura- und Kreidevorkommnisse des Odermündungsgebietes nachgewiesen sei (Fritzow, Bartin); für andere sei es wegen des raschen Horizontwechsels bei kurzer Entfernung wahrscheinlich, für die Mehrzahl aber entweder unbewiesen oder unwahrscheinlich. Einige Vorkommnisse (Kammin, Schwenteshagen) seien sicherlich anstehend.

Herr MICHAEL hält den Schollencharakter der von Herrn JENTZSCH am Südabhang der Kernsdorfer Höhe in der Ziegelei an der Strasse Löbau - Gilgenburg beobachteten tertiären Thone nicht unbedingt für erwiesen. Es könne sich vielleicht doch um anstehendes Tertiär handeln; auch die grosse Höhenlage spräche nicht gegen diese Möglichkeit, da sowohl bei Gilgenburg, als weiter östlich in der Gegend von Neidenburg anstehendes Tertiär in ungefähr gleicher Höhenlage beobachtet worden sei.

Herr MAAS vermisst einen Beweis dafür, dass die vom Vortragenden herangezogenen Vorkommen: Kreide von Rügen und Finkenwalde, Tertiär von Frankfurt a. O., Tertiär der Kernsdorfer Höhe und Tertiär und Kreide im Untergrunde von Osterode in Ostpr. Schollen seien. Schollen könne man nur allseitig vom Anstehenden getrennte Massen nennen. Diese allseitige Loslösung sei indessen für keines der genannten Vorkommen nachgewiesen.

Nachdem Herr BRANCO den Transport der Schollen durch das Inlandeis erörtert, erklärt Herr MAAS: Nachdem die neueren Beobachtungen keinen Zweifel an diluvialen, interglacialen und postglacialen Verschiebungen tektonischer Art mehr zuliessen, müsse von Fall zu Fall erst entschieden werden, ob man es mit tektonischen Bewegungen oder mit Eistransport zu thun habe.

In Mecklenburg und Westpreussen habe sich nachweisen lassen, dass zuweilen die Lage der Endmoränen durch tektonische

Aufragungen des Untergrundes bedingt werde. Die Endmoränen finden sich dann am Nordabfall der Aufragung, oder es gehen zwei Bögen von solcher Aufragung aus. Das müsse berücksichtigt werden, wenn ältere Massen z. B. am Südfusse einer Endmoräne auftreten, und man daraus die Schollennatur solcher Massen herleiten wolle.

Herr P. G. Krause berichtete über eine Tiefbohrung im Tertiär bei Heilsberg, welches er als Scholle auffasst.

Herr Zimmermann berichtete über eine Faltung der Eisdecke des ehemaligen Salzigen Sees bei Eisleben und knüpfte daran Bemerkungen über andere Vorgänge, die sich denkbarer Weise an diese Faltung hätten knüpfen können und Analogien, bezw. Veranschaulichungen von Lakkolith-, Eruptivgang- und Stratovulkan-Bildungen bieten würden.

Als der Spiegel des genannten Sees durch Auspumpen schon um einige Meter gesunken war, bildete sich eines Tages auf ihm eine ein paar Centimeter starke Eisdecke, wie natürlich auch der unter sehr stumpfem Winkel unter dem Spiegel hervortretende schlammige Uferrand gefroren war, sodass man ihn bequem betreten konnte. Durch irgend eine Kraft, vermuthlich Wind der schräg, von oben und von der Seite, auf die wohl noch mehrere Quadratkilometer grosse Eisdecke drückte, war letztere gegen ihre Ost- und Südufer geschoben; indem diese Uferränder wie Massive wirkten, staute sich an ihnen die Eisdecke zu einer sich daran ununterbrochen hinziehenden Falte auf, welche etwa $^3/_4$ m hoch und $^1/_3$ bis $^1/_2$ m breit war. Gemäss dem Verlauf des Ufers hatte diese Falte im Osten eine Richtung ungefähr von N. nach S., im Süden eine Richtung etwa von O. gegen W., natürlich mit bogiger Verbindung beider Richtungen: Analogie zu dem bogigen Verlauf der Alpen. Der übrige Eisspiegel war eben: insgesammt also Analogie zu Falten- und Tafel-Jura. — Diese Falte war hier von Sattelspalten im Streichen, dort von spiesseckig verlaufenden Brüchen oder auch von Querbrüchen durchsetzt, an denen meist lehrreiche Verschiebungen stattgefunden hatten; auch war sie manchmal unsymmetrisch geworden und dann — wenn meine Erinnerung richtig ist — nach dem Ufer zu überkippt.

Als die Beobachtung dieser Erscheinung stattfand, war der Hohlraum dieser Falte leer, d. h. luftgefüllt. Aber es ist doch denkbar, dass beim Fortgang des schrägen Drucks der horizontalen Eisdecke auf das unterliegende Wasser dieses in die sich aufthürmende Falte gedrückt werden konnte und darin, falls nur die nöthige Temperatur herrschte, gefror, ehe es wieder zurück-

sinken konnte. Auf die Erde im Grossen übertragen, würde dies dem Eindringen des flüssigen Erdmagmas in die durch Faltung und Abstauung entstehenden Hohlräume in oder unter der Sedimentdecke, der Bildung von Lakkolithen und Eruptivstöcken, entsprechen. Wurde das Wasser auch in die Spalten der Eisfalte gedrückt und gefror darin, so war dies mit der Bildung von Eruptivgesteinsgängen zu vergleichen; und konnte das durch solche Spalten emporgepresste Wasser nach aussen abfliessen, bevor es gefror, so hatte man das Analogon zu Lavaströmen vor sich. Wiederholte sich letzterer Vorgang, wobei vielleicht auch Wasser emporspritzte und in erstarrten Tropfen wieder zurückfiel, so hatte man das Ebenbild eines Stratovulkans mit wechselnden Lava- und Aschendecken. Die kurze Dauer eines aus Eis gebildeten Modells eines Faltengebirges und Vulkansystems kann für die Würdigung des Vergleiches nicht in Betracht kommen, der sich auch noch auf manche andere Erscheinungen ausdehnen lässt; andererseits soll aber nicht geleugnet werden, dass er natürlich da und dort hinkt, und dass es ein Fehler wäre, ihn auf alle Fälle uneingeschränkt anzuwenden; z. B. ist schon für die Expansiv-, d. h. eigene Auftriebskraft der vulkanischen Magmen in jenem Vergleiche kein Platz.

Herr MAAS legte zahlreiche Blattreste aus dem Posener Tertiär vor, welche bis dahin zu den grössten Seltenheiten gehörten.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. RICHTHOFEN. G. MÜLLER. WAHNSCHAFFE.

Druckfehler-Berichtigungen
zu Band LII.

Seite 558, Zeile 8 v. u. lies ostindische statt „ostinische".

zu Band LIII.

Seite 310, Zeile 4 v. u. lies Unterpliocän statt „Unteroligocän".
Seite 323, Zeile 15 v. u. lies 0,03 statt 0,003.
„ 14 „ „ 0,01 „ 0,001.
„ 13 „ „ 0,03 „ 0,003.
„ 392, „ 2 v. o. lies in $^{2}/_{3}$ der nat. Gr. statt „in nat. Gr."
„ 505, „ 7 „ o. „ Keuper statt „Keuper-".
„ 510, „ 14 „ u. „ Inhalte statt „Gehalte".
„ 511, „ 9 „ o. fällt das Komma hinter „sie" aus.
„ 521, „ 18 „ u. lies *Isocyprina cucullata* statt „*Cypricardia cucullata*".
„ 16 „ „ „ *Isocyprina Quenstedti* statt „*Cypricardia Quenstedti*"
„ 17 „ „ „ *Cylindrobullina* statt „*Actaeonina*".
„ **6**, „ 14 „ „ „ fast menschenleeren statt „völlig menschenleeren".
„ **25**, „ 5 „ „ „ Geographentag statt „Geologentag".

Erklärung der Taf. XIV:

Zeile 3 v. o. füge hinzu: Vergleiche dazu Blanckenhorn: Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens, III, S. 99—103, IV, S. 309, 345, 384, 414—422.

Zeile 17 v. o. (Figur 2) füge hinzu: Vergl. dazu Blanckenhorn: Neues zur Geologie Aegyptens, II, S. 446—448, 452—457, 461—462, 471—472, IV, S. 341—343, 460.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1901 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

In dieser Liste ist wie bei den Citaten der Aufsätze die Folge oder Serie durch eingeklammerte arabische Zahl, (2), der Band durch römische Zahl, II, das Heft durch nicht eingeklammerte arabische Zahl, 2, bezeichnet.

Albany. Bulletin of the Buffalo Society of natural Sciences, VII, 1.
— University of the State New York. Bulletins of the New York State Museum: 1898, IV, No. 19; V, No. 20—25; 1899, VI, No. 26—31; 1900, VII, No. 32; 1898 zu No. 25 Plates. — Reports of the New York State Museum: 1897, 51, I, II; 1895, III; 1896, II.
Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin, (2), XXIX, (1899).
Baltimore. Maryland Geological Survey. Allegany County (1900). Pan American Exposition (1901). Eocene (1901).
Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht XVIII.
Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen, XIII, 1. Sachregister, XIII, 2; Namen-Register, XIV. — Rütimeier (L.). Gesammelte Schriften, I, II.
Belgrad. Annales géologiques de la Péninsule Balcanique, V, 1 u. 2.
Berlin. Königl. Preussische geologische Landesanstalt. Abhandlungen: Neue Folge, Heft 30: Das Devon des nördlichen Oberharzes mit bes. Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar von L. Beushausen. Heft 34: Der geologische Bau des Kellerwaldes. Kurze Erläuterungen zur geol. Uebersichtskarte des Kellerwaldes, 1 : 100000, von A. Denckmann. — Jahrbuch 1899.
— Zeitschrift f. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen Preussen, XLIX.
— Königl. Akademie der Wissenschaften. Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, 1900, 39—53; 1901, 1—38.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern u. Rügen in Greifswald. Mittheilungen, XXXII, (1900).
Bern. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft, No. 1451—1499.
— Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, N. F. 10.
Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen, LVII.
— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Sitzungsberichte, 1900, 1.

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes, (5), LV. — Catalogue de la Bibliothèque, 1901, II.
Boston. Society of natural history. Proceedings, 1899, XXIX, 9—14. — Geology of the Boston basin, I, 3, 1900, I, III. Memoirs, 1900, V, 6 u. 7.
Bremen. Naturwissenschaftl. Verein. Abhandlungen, XV, 3; XVII, 1.
Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresbericht, LXXVIII (1901).
Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen, XXXVIII (1899).
— Meteorologische Commission. Bericht XVIII, (1898).
Brüssel. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, IV, 4; XIII, 2; XIV, 4; XV, 1—4; XI, 4, 5; XII, 3.
— Société royale malacologique de Belgique. Annales, 1901: XXXV.
Budapest. Kgl. Ungarische geologische Anstalt. Mitth. a. d. Jahrb., XII, 3—5 (1900/1). — Jahresbericht für 1901.
— Földtany Közlöny, XXX, 5—12; XXXI, 1—4.
Buenos Aires. Deutsche Akademische Vereinigung. Veröffentlichungen, I, 4, 5; V.
— Anales del Museo publico. Communicaciones, I, 8, 9.
— Boletin de la Acad. Nacional de Ciencias de Cordoba, XVI, 2—4.
Caen. Bulletin de la société Linnéenne de Normandie, V, 3, 4 (1899).
— Mémoires de la société Linnéenne de Normandie, IV, 1, 2; XX, 3.
Calcutta. Geological survey of India. Memoirs, Ser. 15. III, 2. N. Serie, I, 3; IX, 2, 3; XXVIII, 1, 2; XXX, 2; XXXI, 1. General-Report, 1900—1901.
Cherbourg. Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, 1898—1900, XXXI.
Chicago. Field Columbian Museum. Geol. ser. I, 8; II, 2 (57); III, 4 (58); III, 5 (59). — Zool., ser. II, III, 3, — Annual-Report, I, 6 (1899—1900)).
— The John Crerar Library. Sixth. Annual Report for 1900.
Christiania. Videnskabs Selskabet. Förhandlingar, 1900, 1—3. — Skrifter, 1899, 1, 5, 8, 9; 1900, 5—7. — Övfersigt, 1900.
Chur. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, 1900, XLIII; 1901, XLIV.
— Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 83. Jahresversammlung.

Colmar. Mitheilungen der naturhistorischen Gesellschaft, N. F., V.
Colorado Springs. Colorado College Studies, 1901, IX.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Neue Folge, X, 2, 3.
Darmstadt. Verein für Erdkunde. Notizblatt, (4), XXI.
Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report for 1900, XI.
Dijon. Mémoires de l'Academie des sciences, arts et belles-lettres, 1899—1900, VII.
Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte, XII, 3, (1900).
Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings, (3), VI, 2; VII.
— Royal Dublin Society Scientific. Transactions, 1900, XXXI, 8—11. — Proceedings, VI, 1, 3.
Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte, 1900 (Juli—Decbr.), 1901 (Januar—Juni).
Edinburg. Royal physical society. Proceedings, 1899—1900, XIV, 3.
— Royal society. Transactions, 1901: VIII, 1.
Essen. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamts-Bezirk Dortmund pro 1900, Th. II. 4°. Essen 1901.
— Rückblicke auf das Bergwesen der Pariser Weltausstellung, 1900. 4°. Essen 1901.
Frankfurt a./M. Senkenbergische Gesellschaft. Abhandlungen, XXV, 1, 2; XXVI, 2, 3; XXVIII. — Berichte, 1900 und 1901.
Freiburg. Naturforschende Gesellschaft. Berichte, IX, 1—3; X, 1—3; XI, 1, 3.
Genf. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires, XXIII, 2.
Görlitz. Neues Lausitz. Magazin, LXXVI. — Codex diplom, II, 1.
— Abhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft, 1901, XXIII.
Gotha. Petermann's Mittheilungen, XLVII — Ergänzungsheft, 134—137.
Grenoble. Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble, 1901, V, 2, 3.
Güstrow, siehe Neubrandenburg.
Halifax. Nova Scotian Institut of Natural Science. Proceedings u. Transactions, X, II (1900).
Halle a./S. Abhandlungen der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher, Nova Acta, Bd. 75—78. — Geschichte der Akademie während der Jahre 1852—1887. 4°. Halle 1889. — Repertorium zu den Acta und Nova Acta der Akademie, I, II, 1 u. II, 2.
Hamburg. Naturwissenschaftl. Verein. Verhandlungen, (3), VIII. — Abhandlungen, XVI, 2.

Harlem. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. (2), IV. 2. 3; V, VI.

— Archives du Musée Teyler. (2), VII, 3.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein. Verhandlungen, N. F., VI, 4, 5.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften Verhandlungen, L (1900).

Jassy. Annales scientifiques de l'Université, I, 3, 4.

Indianapolis. Indiana-Departement of Geology and Natural-Resources. Annual Report, XXV. Proceedings pro 1898 u. 1899.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen, XIV (1900—1901).

Kiel. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, XII, 1.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnthen. Diagramme, 1900. — Jahrbuch, 1900, XLVII, 26.

Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonomische Gesellschaft, Schriften, XLI (1900).

Kopenhagen. Meddelelser om Grœnland. Heft 24 mit 1 Farbendruck-Beilage.

— Danemarks geologiske Undersœgelse. I Raekke, No. 7, 8.

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger, 1900, November—December; 1901, Januar—Juli. Katalog literatury Naukowej Polskiej.

Kyōto. The Calendar the Kyōto Imperial University, 2560—61 (1900—1901).

La Plata. Museo de la Plata. Anales, II, Prem. Part. Contribuciones, 1901, Heft 1.

— Estudio sobre las Enfermedades, 1889—1898. 4⁰. 1900.

— Publicaciones de la Universidad de la Plata. Facultad de ciencias fisico-matemáticas, No. 1.

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin, No. 138—141.

Lawrence. Kansas University Quarterly, IX, 3.

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik, XI.

— Verein für Erdkunde. Mittheilungen, 1900. Wissenschaftliche Veröffentlichungen, V.

Liège. Société géologique de Belgique. Annales, XXV, 1; XXVII, 4; XXVIII, 1, 3.

Lille. Société géologique du Nord. Annales, XXIX, 3, 4; XXX, 1.

Lissabon. Direction des travaux géologiques du Portugal. Recueil syst. cretac., 1900, deuxième Étud.

London. British Museum Natural History. Catalogue of the Mesozoic plants, p. III.
— Geological society. Quarterly Journal, LVII, 1—3. — Abstracts of the Proceedings, No. 733, 734, 736, 739, 741, 750. — Geological Literature. — List of the Geological society of London, 1901.
Luxembourg. Publications de l'Institut Grand Ducal de Luxembourg, 1901, XXVI.
Madison. Wisconsin Geological and Natural History Survey. Bulletins, 1898, III; 1900, V, VI, VII, 1.
Manchester. Geological society. Transactions, XXVII, 1—7.
Melbourne. Geological Society of Australasia.
— Annual Report 1900; Proceedings, I—III; IV, 1, 2; V—IX; X, 1, 2; XII, 2; XIII, 1, 2; XIV, 1.
— Mining Department. Special Reports, 1901: Report of Brown Coal etc., Report of the Queen, Moliagul etc., Report of the Mount William Gold-Field, Report on the little Bendigo or Nerenna Gold-Field Ballarat.
Mexico. Instituto geologico. Boletin, 1900, No. 14.
Milano. Società italiana di scienze naturali. Atti, XXXIX, 3, 4; XL, 1—5, 7—18. Memorie, VI, fasc. III.
Minneapolis. Geological and natural history of Minnesota. Geology of Minnesota, VI.
— The American Geologist, 1901, XXVII, 1—6; XXVIII, 1—4.
Montevideo. Museo Nacional. Anales, XVII—XX.
Montreal. The Canadian record of science, VIII, 5, 6.
Moskau. Société impériale des naturalistes. Bulletin, 1900, 1—4; 1901, 1, 2.
München. Kgl. Bayerische Akademie der Wissenschaften, math.-physik. Klasse. Abhandlungen, 1901, I—III. — Sitzungsberichte, XXX, III. Inhalts-Verzeichniss z. d. Sitz.-Ber., 1886—1899.
— (früher Cassel). Geognostische Jahreshefte. Herausgegeben von der geognostischen Abtheilung des Königl. Bayerischen Oberbergamts in München, XIII (1900).
Nantes. Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. Bulletin, X, 1—4.
Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv, 54, II; 55, I.
Neuchâtel. Société des sciences naturelles. Actes, 1900. — Compt. rend. 1899—1900.
New Haven. The American journal of science, (4), X, 60, 61; XI, 62—66; XII, 67—72.

New South Wales. Australian Museum. Report of the Trustees for the Year 1899.
New York. American museum of natural history. Annual report, 1900. — Bulletin, XI, 3; XIII.
— Academy of sciences. Annals, XIII, 1—3. — Memoirs, II, 2, 3.
Novo Alexandria. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, IV, 5—7; V, 2—3.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Festschrift, 1801—1901.
Offenbach. Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde, 37—42.
Ottawa. Geological and natural history survey. Annual Report, XI, nebst Map (1898).
— Proceedings and Transactions, (2), 1900, VI.
— Catalogue of Canadian Birds.
Paris. Annales de mines, 1875, VIII, 4; 1879, XVI, 5; 1881, XX, 4; 1894, VI, 11; 1899, XV, 1; XVI, 9 ferner (9), XVIII, 10—12; XIX, 2—7.
— Société géologique de France. Bulletin, (3), XXVIII, 7, 8; (4), I, 1—3.
— La Géographie. Bulletin de la Société de Geographie, 1901, 4—12.
Passau. Naturwissenschaftlicher Verein. Bericht, 18 (1898/1900).
Philadelphia. Academy of natural science. Proceedings, 1900, III; 1901, LIII, 1.
— American philosophical society. Proceedings, XXXIX, 163.
Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali, XII, S. 137—229.
Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte, 1900. — Jahresbericht, 1900.
— Deutscher naturwiss.-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos“. Sitzungsberichte, 1900, XX.
— Lese- und Redehalle der deutschen Studenten. Berichte, 1900 (52).
Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen, (2), XII (1900).
Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein, VIII.
Rochester. Bulletin of the Geological Society, XI; Index to vol. I—X.
— Academy of science. Bulletin, 1900, 4, p. 1—64.
Rom. Società geologica italiana. Bolletino, XIX; XX; XXII, 1.
— Atti della R. accademia dei Lincei. Rendiconti, (5), X, 1—12, 1. sem., X, 1—10, 2. sem.; vol, I. 1892—1901.
— R. comitato geologico d'Italia. Bolletino, XXXI, 3; XXXII, 2.

St. Etienne. Société de l'industrie minérale. Bulletin, (3), XIV, 3, 4 mit Atlas; XV, I, IV mit Atlas. — Comptes rendus mensuels, 1900, Decbr; 1901, Jan.—Decmbr.

St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Bericht, 1900.

St. Petersburg. K. Mineralogische Gesellschaft. Verhandlungen, XXXVIII, II; XXXIX, I.

— Académie Impériale des sciences. Bulletin, (5), XII, 2—5; XIII, 1—3.

— Comité géologique. Mémoires, XIII, 3; XVIII, 1, 2. — Bulletin, XIX, 1—10; XX, 1—6.

— Travaux de la Section géologique du Cabinet de Sa Majesté, III, 2; IV.

St. Petersburg. Société Impér. des Naturalistes. Travaux, XXX, livr. 5.

San Francisco. Proceedings of the California Academy of Sciences (Geology), 1900, I, 7—9.

Stockholm. Konigl. svenska vetenskaps akademiens. Handlingar, XXXIII, XXXIV. — Bihang, XXVI, 1—4. — Öfversigt, LVII (1900).

— Geologiska föreningens förhandlingar, XXIII, 1—6.

— Sveriges geologiska Undersökning. Om en Undersökning of mindre Kända Malmfyndigheter inom Jukkasjärvi Malmtrakt etc. nebst Atlas. 1900.

Springfield. Nineteenth Annual Coal Report of the Illinois Bureau of Labor Statistics, 1900.

Stuttgart (früher Halle). Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, LXXIII, 3—6; LXXIV, 1, 2.

— Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte, LVII (1901).

Sydney. Report of Departement of mines and agriculture. Mineral Resources (Pittmann). —

— Australian Museum. Records, 1900, III, 8; IV, 1, 3.

Tokyo. Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages, No. 5, 6.

— Science college, XIII, 4; XV, 1—3.

Upsala. Geological Institution. Bulletin, V, 1, No. 9.

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report Juli 1898, Juni 1899. Miscellaneous Collections, No. 1253, 1258. — Report U. S. National Museum, 1898, 1899.

— U. S. Geol. Survey. Monographs, 39, 40. Bulletins, 163—176 — Annual Report, 1898/99, II—V, VII; 1899/00, 21, VI; 21, I; 21, VIc.

— Special Report of the U. St. Board on Geographic Names. The Geographic Names in the Philippine Islands, 1901.

Wien. K. K. Reichsanstalt. Jahrbuch, L, 2—4. — Verhandlungen, 1900, 13—18; 1901, 1—14. — Abhandlungen, XVI, 1.
Wien. K. K. geographische Gesellschaft. Mittheilungen, XLIII, 1—12.
— K. K. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen, XV, 3. 4.
— K. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte, Abth. I, 1900, CIX, VII—X; Abth. IIa, 1900, CIX, VIII—X; Abth. IIa, 1901, CX, I—III; Abth. IIb, 1900, CIX, VIII—X, 1901, CX, I.
Wiesbaden. Verein für Naturkunde. Jahrbuch, LIV.
Zürich. Naturforsch. Gesellschaft. Vierteljahrs-Schrift, XLV, 3, 4.
— Schweizerische geologische Commission: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, N. F., 19 (39).
Paris. VIII. Congrès géologique international Comptes rendus. 8⁰. 1900. 2 Bde.

B. Bücher und Abhandlungen.

Böhm (A. v. Böhmersheim), Geschichte der Moränenkunde (Abhandl. d. k. k. geogr. Ges., III, 1901, No. 4.) 8⁰. Wien 1901.
Blanckenhorn (M.), siehe Oebeke, p. 82.
Choffat (M. Paul), Sur le crétacique supérieur, à Moçambique. (Extr. Compt. rend. des séances de l'Acad. des sciences.) 4⁰. Paris 1900.
Credner (H.), Die vogtländischen Erdbebenschwärme während des Juli und des August 1900. (S.-A. a. d. Ber. d. math. phys. Cl. d. kgl. Sächs. Ges. d. Wiss.) 8⁰. Leipzig 1900.
— Das sächsische Schüttergebiet des sudetischen Erdbebens vom 10. Januar 1901.
— (Herm.), Armorika.
Dathe (E.), Die Lagerungsverhältnisse des Oberdevon und Culm am Kalkberge bei Ebersdorf in Schlesien. (S.-A. Jahrb. d. geol. L.-A. für 1900.) 8⁰. Berlin 1901.
Dieseldorff (Arthur), Beiträge zur Kenntniss der Gesteine und Fossilien der Chataminseln sowie einiger Gesteine und neuer Nephritfundorte Neu-Seelands. (Inaug.-Diss.) 8⁰. Marburg 1901.
Duparc (L.) et Pearce (F.), Gabbros a Olivine du Kosswinsky-Kamen; ferner Duparc (L.), Propriétés optiques de la Mâcle de la Pericline. (Extr. des Archives des scienc. phys. et nat., t. XII.) 8⁰. Genève 1901.
— — Sur la koswite, une nouvelle pyroxénite de l'Oural. (Extr. des Compt. rend. des séances de l'Acad. des Sciences.) 4⁰. Paris 1901.

Duparc (L.) et Pearce (F.), Sur le gabbro à olivine du Kosswinsky-Kamen (Oural). (Ibid.) 4⁰. Paris 1901.
— Deux mois d'exploration dans l'Oural. (Extr. du Globe, journ. géographique, t. LX. Mémoires.) 8⁰. Genève 1901.
— Note sur la région cuprifère de l'extrémité Nord-Est de la péninsula de Kewenaw (Lac supérieur). (Extr. des Archives des sciences phys. et nat., t. X. 1900.) 8⁰. Genève 1900.
— Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. (Ibid. t. XI.) 8⁰. Genève 1901.
— Sur la classification pétrographique des schistes de Casanna et des Alpes valcisannes. (Ibid.) 4⁰. Paris 1901.
— et Mrazec (L.), Origine de l'Épidote. (Ibid.) 8⁰. Genève 1901.

Finsterwalder et Murat (E.), Les variations périodiques des glaciers. (Ibid., t. XII, 1901.) 8⁰. Genève 1901.

Gottsche (C.). Der Untergrund Hamburgs. Gr. 8⁰. Hamburg 1901.

Gruss (K.). Beiträge zur Kenntniss der Gesteine des Kaiserstuhlgebirges. Tephritische Strom- und Ganggesteine. (Inaug.-Diss.) 8⁰. Heidelberg. 1900.

Hauthal (Rudolf), Ein Profil der argentinisch-chilenischen Cordillere. (S.-A. aus Bd. LXXIX, No. 24 des Globus). 4⁰. Braunschweig 1901.

Holst, Bidrag till Kännedomen om Östersjöns och Bottniska Vikens Postglaciale Geologie. (S.-A. a. Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. C, No. 180.) 8⁰. Stockholm 1899.
— (Nils Olof), The glacial period and oscillation of the Land. 8⁰. London 1901.

Holtheuer (R.), Das Thalgebiet der Freiberger Mulde. 8⁰. Leisnig 1901.

Jentzsch, (A.), Geologie der Dünen. (S.-A. Handbuch des deutschen Dünenbaues.) 8⁰. Berlin 1900.

Kalecsinsky (A. v.), Ueber die Ungarischen warmen und heissen Kochsalzseen als natürliche Wärme-Accumulatoren, sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärme-Accumulatoren. 8⁰. Budapest 1901.

Kayser (E.), Ueber eine Molluskenfauna vom Grey Hook auf Spitzbergen (S.-A. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 27, Afh. IV, No. 2) 8⁰. Stockholm 1901.

Keilhack (K.), Einführung in das Verständniss der geologisch agronomischen Specialkarten des norddeutschen Flachlandes. 8⁰. Berlin 1901.

v. Kœnen (A.). Ueber die Gliederung der norddeutscheu Unteren Kreide. (S.-A. Nachrichten d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Cl., 1901, Heft 2.) 8⁰. Göttingen 1901.

LASPEYRES (H.), Das Siebengebirge am Rhein. 8⁰. 1901.
v. LOZIŃSKI (VAL.), Die chemische Denudation, ein Chronometer der geologischen Zeitrechnung.
LYMAN (BENJ. SMITH), Importance of topography in Geological Surveys. (A the Mining and Metallurgical Journal, XXIII, No. 5.) 8⁰. Philadelphia 1900.
— Notes on Mine-Surveying Instruments, with Special Reference to Mr. DUNBAR D. SCOTTS Paper on their Evolution, and its Discussion. (Transact. of the Amer. Inst. of Min. Eng. August 1900.)
— Mining and Metallurgical Section (May 1900). Movements of Ground Water. (Extr. Journal of the Franklin Institute, Octbr. 1900.) 8⁰. Philadelphia 1900.
MADSEN (V.), Brev til Hr. Statsgeolog Dr. phil. H. MUNTHE. 8⁰. Kopenhagen 1900.
MALFATTI (P.), Contributo alla Spongiofauna del Cenozoico italiano. (Ext. della Palaeontogr. Italia, VI.) 4⁰. Pisa 1900.
MARTIN (K.), Reise-Ergebnisse aus den Molukken. (S.-A. Centralbl. f. Min., 1901, No. 11.) 8⁰. 1901.
— *Orbitoides* von den Philippinen. (Ibid.) 8⁰. 1901.
MARTONNE (E. DE), Recherches sur la période glaciaire dans les Karpates méridionales. (Bull. de la Soc. des sciences de Bukarest, An. IX, No. 4.) 8⁰. Bucarest 1900.
— La levé topographique des cirques de gauri et galgescu (Massif du Paringu.) (Bull. soc. ing. si industr. de mine, IV, fasc. I, II, Anual 1900.) 8⁰. Bucuresci 1900.
— Contribution à l'étude de la période glaciaire dans les Karpates méridionales. (Extr. du Bull. de la soc. géologique de France, (3), XXVIII, p. 275.) 8⁰. Paris 1900.
— (M. E. DE), Sur la Formation des Cirques. (Extr. des Annales de Géographie, X, 1901.) 8⁰. Paris 1901.
MERRILL (GEORGE P.), On a Stony meteorite Which fell near Felix Perry County, Alabama. May 15. 1900. (S.-A. from the Proceedings of the U. St. Nat. Mus., XXIV.) 8⁰. Washington 1901.
MÜLLER, Die Erzgänge des Freiberger Bergreviers nebst Tafeln. (Erläuterungen zur geol. Spec.-Karte des Königr. Sachsen.) 8⁰. Leipzig 1900.
MURET (E.), siehe FINSTERWALDER.
NESTLER (BRUNO), Landschaftliches aus dem Zschopau-Thale. 8⁰. Dresden 1901.
NORDENSKJÖLD (O.), Om Pampasformationen. (S.-A. Förhandlingar, XXII, Heft 3.) 8⁰. Stockholm 1900.

Oebbeke u. Blanckenhorn, Bericht über die im Herbst 1899 gemeinsam unternommene geologische Recognoscirungsreise in Siebenbürgen. (S.-A. Verh. u. Mitth. des siebenbürg. Ver. f. Naturw., L, 1900.) 8⁰. 1900.

Omboni (G.), Denti di Lophiodon degli strati eocenici del Monte Bolca. 8⁰. Venezia 1901.

Passarge (Siegfried), Beitrag zur Kenntniss der Geologie von British-Betschuana-Land. (S.-A. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., XXXVI.) 8⁰. Berlin 1901.

Potonié (H.), Die von den fossilen Pflanzen gebotenen Daten für die Annahme einer allmählichen Entwickelung vom Einfacheren zum Verwickelteren Antrittsvorlesung zur Habilitation für Paläobotanik an d. Univ. Berlin. 8⁰. Jena 1901.

Rabot (Ch.), Les variations de longeur des Glaciers dans les régions artiques et boréales. (Extr. des Archives des scienc. phys. et nat. Années 1899 et 1900. 8⁰. Genève et Bâle 1900.

Radde (G.), Die Sammlungen des kaukasischen Museums, III, Geologie. 4⁰. Tiflis 1901.

Reiss (W.), Ecuador 1870—74, Heft 1: Elich (E.), Die vulkanischen Gebirge der Ost-Cordillere vom Pamba-Marca bis zum Autisana. 4⁰. Berlin 1901.

Richter (E.). Les variations périodiques des glaciers. (Extr. des Archives des Scienc. phys. et nat., X, 1900.) 8⁰. Genève 1900.

Richthofen (F. von), Geomorphologische Studien aus Ost-Asien. (S.-A. Sitz.-Ber. d. Kgl. pr. Akad. d. Wiss., XXXVI.) 8⁰. Berlin 1901.

Rudzki (M. P..), Sur l'âge de la terre.

Schmeisser, (K.), Die Geschichte der Geologie und des Montanwesens in den 200 Jahren des preussischen Königreichs, sowie die Entwickelung und die ferneren Ziele der geologischen Landesanstalt und Bergakademie. 8⁰. Berlin 1901.

Schoeller (Max), Mittheilungen über meine Reise nach Aequatorial-Ost-Afrika und Ugando 1896—97, Bd. I nebst Kartenband (Bd. III). 8⁰. Berlin 1901.

Schube (Th.), Beiträge zur Kenntniss der Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien. (Festgruss dem XIII. deutschen Geographentage.) 8⁰. Breslau 1901.

Sjögren (H.), Die Eisenerzfelder von Dunderland (Norwegen). 8⁰. Upsala 1894.

— Anmälanden och kritiker. (S.-A. Förhandl., XVII, 3.) 8⁰. Stockholm 1895.

Sjögren (H.), Preliminära Meddelanden om Några Undersökningar på Svenska Mineral (Ibid.) 8⁰. Stockholm 1895.

— Nya Bidrag till Sulitelma-Kisernas Geologi. 8⁰. (Ibid., Heft 2.) Stockholm 1895.

— Om Sulitelma-områdets bergarter och tektonik. 8⁰. (Ibid., XVIII, 5.) Stockholm 1896.

— Om Retzian och dess Sammansättning. 8⁰. (Ibid., XIX, 2.) Stockholm 1897.

— Om Några Slamvulkanutbrott i Kaspiska Regionen under Åren 1892—1896. (Ibid.)

— Kainosit från Kogrufvan på Nordmarks fältet. 8⁰. (Ibid., XIX, 1.) Stockholm 1897.

— Om Boulangeritens Kristallform och Kaniska Sammansättning. 8⁰. (Ibid., 3.) Stockholm 1897.

— Om Manganositens och Periklasens Bildningssätt vit Långbau och Nordmarken. 8⁰. (Ibid., XX, 1.) Stockholm 1898.

— Fynd af gediget Silfver, Kvicksilfver, Amalgam och Cinober i Sala Grufva. 8⁰. (Ibid.) Stockholm 1898.

Spandel (E.), Die Foraminiferen des Permo-Carbon von Hooser. Kansas. Nord-Amerika (S-.A. Abh. nat. Ges. in Nürnberg.) 8⁰. Nürnberg 1801.

— Untersuchungen an dem Foraminiferengeschlecht *Spiroplecta* im Allgemeinen und an *Spiroplecta carinata* d'Orb. im Besonderen. (Ibid.) 8⁰. Nürnberg 1901.

Spezia, Contribuzioni di Geologia Chimica. (S.-A. Accad. R. delle scienze di Torino, XXXVI.) 8⁰. Torino 1901.

Springer (Frank), *Uintacrinus*: Its structure and relations. Gr. Folio. Cambridge 1901.

Stübel (A.), Ein Wort über den Sitz der vulkanischen Kräfte in der Gegenwart. (S.-A. Mitth. a. d. Mus. f. Völkerkunde zu Leipzig; Abth. f. Länderkunde.) 4⁰. Leipzig 1901.

Struever (Giovanni), Azione chimica dei solfuri di ferro e del solfo nativo sul rame e sull' argento a temperatura ordinaria e a secco. (S.-A. Reale Accad. dei Lincei, X, 1. sem., fasc. 7.) 8⁰. Rom 1901.

— Azione chimica tra la hauerite e alcani metalli a temperatura ordinaria e a secco. (Ibid., ser. 5.) 8⁰. Rom 1901.

Tuszon (J.), Der fossile Baumstamm bei Tarnócz. (S.-A. Természetrajzi Füzetek, XXIV, 1901.) 8⁰. Wien 1901.

Wahnschaffe (F.), Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes, 2. Aufl. 8⁰. Stuttgart 1901.

Wichmann (A.), Herr K. Martin in Leiden und die Lithothamnien Ost- und West-Indiens. 4⁰. Utrecht 1901.

Wolff, Berlin, die Stadt der Hohenzollern. Rede zur 200 Jahr-Feier, gehalten in der Kgl. Techn. Hochschule. Berlin 1901.

Zinndorf, (Jacob), Mittheilungen über die Baugrube des Offenbacher Hafens. (S.-A. 42. Jahresber. d. Offenbacher Vereins f. Naturkunde 1901.) 8⁰. Offenbach 1901.

Zittel (K. A. v.), Ziele und Aufgaben der Akademien im 20. Jahrhundert. Rede i. d. öffentl. Sitzung d. Akademie am 14. Nov. 1900. 4⁰. München 1900.

Denkschrift, betreffend die Verhandlungen des Deutschen Reichstages über die Kohlenfrage am 3., 6. und 7. Decbr. 1900. 4⁰. Essen 1901.

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im O.-B.-A.-Bezirk Dortmund f. d. Jahr 1900, Th. I. 4⁰. Essen 1901.

C. Karten und Kartentexte.

Deutschland.

Preussen. Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. 1 : 25000. Herausgegeben von der Königl. geologischen Landesanstalt.

Lief. 86, enthaltend die Blätter Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière und Roggenhausen nebst Bohrkarten und Erläuterungen.

Lief. 90, enthaltend die Blätter Neumark, Schwochow, Uchtdorf, Wildenbruch und Beyersdorf nebst Bohrkarten und Erläuterungen.

Lief. 99, enthaltend die Blätter Obornik, Lukowo, Schocken, Murowana-Goslin, Dombrowka, Gurtschin nebst Bohrkarten und Erläuterungen.

Lief. 79, enthaltend die Blätter Wittlich, Bernkastel, Sohren, Neumagen, Morbach und Hottenbach nebst Erläuterungen.

„ 93, enthaltend die Blätter Paulsdorf, Pribbernow, Gr. Stepenitz, Münchendorf, Pölitz und Gollnow nebst Bohrkarten und Erläuterungen.

Oesterreich.

K. K. Geologische Reichsanstalt in Wien:

Geologische Karte 1 : 75000, Bl. 71 (d. SW.-Gruppe) Oberdrauberg-Mauthen u. 121 (SW.) Kistanje-Dernis nebst Erläuterungen.

Italien.

Ufficio Geologico in Rom:

Carta geologica d'Italia; Carta geologica della Calabria, 1 : 100000, Feuilles: No. 220, 221, 222, 228, 229, 230, 231, 254 und Tab. III.

Schweiz.

Notice explicative de la Feuille XI (2. Ed.) au 1 : 100000. 8°. Berne 1900 (ohne Karte).

Rumänien.

Geologisches Museum in Bukarest:

Geologische Karte C VI—XLIX; C VII—XXV; D IV. L. D VI. LII, D VII. XXIX.

Russland.

Finland. Commission géologique de la Finlande in Helsingfors:

Carte géologique détaillée, feuilles: 36 Rautus und 37 Pyhäjärvi nebst Beschreibungen.

Japan.

Imperial Geological Survey of Japan, 1900:

Topographische Karte 1 : 200000, zus. 5 Bl.; ferner Geologische Karte 1 : 200000, zus. 9 Bl. nebst Erläuterungen.

Amerika.

U. S. Geological Survey in Washington. Topographic Sheets.

1 Bl. in 1 : 14400, 33 Bl. in 1 : 62500, 55 Bl. in 1 : 125000.

1 Doppelbl. New York City and Vicinity in 1 : 62500.

1 Bl. Ohio. Kentucky, Cincinnaty in 1 : 62500.

1 Bl. Colorado, Denver 1 : 125 000.

95 Topographic maps, 1900 und zwar

Standard topographic maps 90,
General and combined maps 2,
Land-classification maps 3.

Omaha and Vicinity 1 : 62500,
Washington 1 : 62500,
Montana (Butte Special Map) 1 : 15000,
Utah (Tintixmining Map) 1 : 96000.
Virginia-North-Carolina (Norfolk Quadrangle) 1 : 125000.
Uebersichtsblatt (Base map),
„ (Relief map),
„ zum 17. Annual Report I, pl. II.

Maryland Geological Survey:

Physical Atlas of Maryland, Alleghany County, East-Sheet, Middle-Sheet and West-Sheet in doppelter Ausführung

und zwar topographisch und geologisch. (Zusammen 6 Bl.) 1 : 62500.

Geological Survey of Canada:

Relief map of Canada and the United States Ottawa.

Royal society of Canada, V, 1899:

Map Illustrating Water Power of Canada to accompany Presidential Adress by T. C. Keefer.

Kiepert (H.) etc. Grosser Handatlas des Himmels und der Erde, 45. Aufl. Gr. Folio. Weimar 1874.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

Seite

Beushausen: Ueber ein Vorkommen von typischer Kohlenkalkfauna in den Culmgrauwacken des nordwestlichen Oberharzes. *P.* *58*
Blanckenhorn, M.: Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. III. Das Miocän. (Taf. II, III) *A.* 52
— : Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. IV. Das Pliocän und Quartärzeitalter in Aegypten ausschliesslich des Rothen Meergebietes (Taf. XIV, XV.) *A.* 307
— : Ueber ein eocänes Faltengebirge in Aegypten *P.* (Titel) . *12*
Boehm, G.: Aus den Molukken. *B.* **4**
Böhm, Joh.: Ueber die Fauna der Pereiros-Schichten (Taf. VIII —X.) *A.* 211
Böse, E.: Ein Profil durch den Ostabfall der Sierra Madre Oriental von Mexico (Taf. VII.) *A.* 173
Branco: Ueber das Pseudoglacial des Ries bei Nördlingen. *P.* (Titel) *59*
Crammer, H.: Die Opferkessel des Riesengebirges sind keine Eiszeitspuren. *B.* **25**
Dathe, E.: Ueber die Verbreitung der Variolitgerölle in Schlesien *P.* *1*
— : Ueber die Lagerungsverhältnisse des Oberdevon und Culm bei Ebersdorf i. Schl. *P.* *34*
Fraas, E: Ueber den Jura in Nord-Amerika *P.* *59*
v. Fritsch: Begrüssungsrede zur 46. Allgemeinen Versammlung zu Halle a. S. *37*
— : Bericht über die Excursionen in die Umgegend von Halle a. S. *66*
Gagel: Ueber Tiefbohrproben aus dem Untergrunde Berlins *P.* (Titel) *28*
— : Ueber eine glaciale Süsswasserfauna von Tarbeck. *P.* . *99*
Hamm, H.: Ueber Gerölle von Geschiebelehm in diluvialen Sanden. *A.* 503
Henrich, F.: Ueber Einlagerungen v. Kohle im Taunusquarzit. *B.* **10**
Jaekel, O.: Ueber die Organisation der Trilobiten. (Taf. IV — VI.) *A.* 133
— : Ueber den Nachweis von Beinen bei einem cambrischen Trilobiten. *P.* (Titel) *1*
— : Ueber die Stegocephalen von Bernburg. *P.* (Titel) . . *97*
— : Ueber einen neuen Placodontiden aus dem unteren Keuper von Vesprem am Plattensee in Ungarn. *P.* *56*
— : Zur Stammesgeschichte der Schildkröten. *P.* (Titel) . . *36*

Seite.

JENTZSCH: Ueber Dünenbildung. *P.* (Titel) *4*
— : Ueber *Yoldia*-Thone. *P.* (Titel). *7*
— : Ueber einen neuen Aufschluss von Interglacial in Westpreussen. *P.* *97*
— : Ueber grosse Schollen im Diluvium. *P.* *102*
KLAATSCH: Ueber die neuen Funde fossiler Menschenknochen in Croatien. *P.* *44*
KLEMM: Ueber den Quarzporphyr von Weinheim a. d. Bergstrasse. *P.* *49*
KOERT: Ueber zwei neue Aufschlüsse von marinem Oberoligocän im nördlichen Hannover. *P.* (Titel) *12*
P. G. KRAUSE: Ueber eine Tiefbohrung im Tertiär bei Heilsberg. *P.* (Titel) *108*
KRUSCH, P.: Ueber Classification der Erzlagerstätten von Kupferberg i. Schlesien. *P.* *13*
LUEDECKE: Ueberblick über die Geologie des Kyffhäusers und von Ilfeld und über das Liegende des Brockengranits. *P.* *61*
— : Bericht über die Excursion nach dem Kyffhäuser u. Ilfeld. *P.* *87*
v. LINSTOW: Ueber Triasgeschiebe. *P.* (Titel) *20*
MAAS: Ueber Blattreste aus dem Posener Tertiär. *P.* (Titel) . *109*
MENZEL: Ueber Pseudogeschiebelehm von Holzen am Ith. *P.* . *58*
MICHAEL: Ueber einen neuen *Encrinus* aus dem oberschlesischen Muschelkalk. *P.* (Titel) *13*
NEUMANN, O.: Ueber jurassische und cretaceische Fossilien aus Abessynien. *P.* *100*
v. NOPSCA jun., F.: Zu BLANCKENHORN's Gliederung der siebenbürgischen Kreide. *B.* **1**
OCHSENIUS, C.: Ueber junge Hebungen von vollen Seebecken. *B.* **14**
PASSARGE: Ueber organogene Ablagerungen in den Havelseen. *P.* (Titel) *12*
POMPECKJ: Versteinerungen der *Paradoxides*-Stufe von La Cabitza in Sardinien und Bemerkungen zur Gliederung des sardischen Cambrium. (Taf. I.) *A.* 1
POTONIÉ: Ueber den Culm bei Leschnitz in Oberschlesien. *P.* *4*
— : Vorlage einer *Stigmaria* aus einem Bohrkerne des productiven Carbons Oberchlesiens *P.* *12*
RINNE, F.: Notiz über Sattel- und Muldengänge in Handstücken von Quarzit aus Griqualand, Süd-Afrika. *B.* **29**
RICHTER: Ueber Pflanzen aus dem Neocom des Langenberges bei Quedlinburg. *P.* *20*
SAPPER, C.: Die südlichsten Vulkane Mittel-Amerikas. *A.* . . 24
SALOMON, W.: Berichtigung. *B.* **23**
SCHLOSSER, M.: Die Faunen des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz. *A.* (Taf. XVI.) 513
SCHMIDT, M.: Beiträge zur Stratigraphie des Jura in Hinterpommern. *P.* (Auszug) *28*
SCHENCK, A.: Ueber den Geitse!gubib, einen porphyrischen Stratovulkan in Deutsch-Südwestafrika. *P.* *54*
— : Ueber eine im vorigen Jahre in der Walfischbai entstandene und wieder verschwundene Insel. *P.* *55*
— : Ueber die Kupfererzlagerstätte von Ookiep in Kleinnamaland. *P.* *64*
SCHUBERT, RICH. JOH.: Ueber die Foraminiferen des grünen Tuffes von St. Giovanni Ilarione (im Vicentinischen). *B.* . **15**

Seite.

Solger, F.: Ueber ein Enstatitporphyrit führendes Gangsystem im Mittelharz. (Taf. XI—XIII.) *A.* 253
— : Ueber Ammoniten der oberen Kreide aus Kamerun. *P.* (Auszug.) *35*
Stille: Zur Tektonik des Teutoburger Waldes. *P.* *7*
Volz, W.: Cenoman und Turon am Annaberge in Oberschlesien. *B.* **42**
Wahnschaffe, W.: Bemerkungen zu den von E. Althans beschriebenen muthmaasslichen Endmoränen eines Gletschers vom Rehorn-Gebirge und Kolbenkamme bei Liebau i. Schl. *B.* **32**
Werth, E.: Zur Kenntniss der jüngeren Ablagerungen im tropischen Ost-Afrika, nebst einem Anhang von E. Philippi: Diagnosen. *A.* 287
Zimmermann, E.: Ueber eine Tiefbohrung bei Gross-Zöllnig östlich unweit Oels i. Schl. *P.* *22*
— : Ueber gefalteten Kieselschiefer aus dem Mittelsilur des Vogtlandes. *P.* *30*
— : Bericht über die Excursion in das Vogtländisch-thüringische Schiefergebirge. *P.* (Titel.) *66*
— : Ueber eine Faltung der Eisdecke des ehemaligen Salzigen Sees bei Eisleben. *P.* *108*

II. Sachregister.

Seite.

?Actaeon cinuliaeformis SCHL. 539
Aegypten, Miocän 52
—, Pliocän 307
—, Quartär 452
Aethiopien, geol. Gesch. . **35**
Afrika, Südwest-, Geitse!gubib *54*
?Alaria abbreviata SCHLOSS. 539
Alluvium, Aegypten . . . 452
Amberleya n. sp. 525
— n. sp. aff. Belia D'ORB. . 554
Amerika, Mittel-, Vulkane . 24
—, Nord-, Jura *59*
Amphistegina sp. 113
Annaberg, Schles., Kreide . 42
Anomalina grosserugosa GÜMB. **21**
Arabische Wüste, Miocän . 77
Astarte sp. 235
Astien, Aegypten 367
Avicula Capellinii J. BÖHM . 229

Barba, Vulcan, Costarica . 33
Baumgarten, Variolitgerölle. *3*
Bernburg, Excursion . . . *66*
Blattreste, Posener Tert.. . *107*
Bobergletscher **32**
Brockengranit, Liegendes . *61*
Buntsandstein, Markwerben. *69*

Cambrium, sardin. Trilobiten **1**
Carbon, Variolitgerölle . . *3*
Cardium subsociale BLANCKH. 318
Cenoman, Annaberg . . . **42**
Ceritella dubiosa SCHLOSS. . 539
— sp. 540
— liasica SCHLOSS. . . . 540
Cerithinella supraliasica SCHLOSS. 539
Chiriquí, Vulcan, Columbien 45

Seite.

Clausthal, Kohlenkalkfauna in Culmgrauwacke . . . *58*
Clypeaster aegyptiacus, Stufe des 363
Coelostylina algarvensis J. BÖHM 220
— Choffati J. BÖHM . . . 221
— gracilior J. BÖHM . . . 220
— tumida J. BÖHM . . . 221
Cönnern, Excursion . . . *79*
Columbella multicostata BLANCKH. 391
Conocoryphe Héberti M.-CH. et BERG. 4
— Levyi M.-CH. et BERG. . 7
Costarica, Vulkane . . . 25
Cristellaria aff. crepidula F. u. M. **19**
— alato-limbata GÜMB. . **19**
Cryptaenia aperta BURCKH.. 533
— sp.. 213
Ctenostreon praecursor SCHLOSS. 546
Culm, Ebersdorf *34*
— Leschnitz, Ob.-Schl.. . *4*
— Variolitgerölle, Schles.. *1*
Cucullata-Stufe 367
Cylindrobullina coarctata J. BÖHM 224
— Ammoni J. BÖHM . . . 225
— subfragilis J. BÖHM . . 225
— sp.. 226
Cypricardia Quenstedti SCHLOSS. 526
Cytherea subundata BLANCKH. 319
Cytheridea mulukensis SCHACKO 320

Dar-es-salaam, Quartär . . 293

Seite.

Diluvium, Bornthal . . . *72*
—, Freiburg a. U. . . . *74*
—, Goldberg *86*
—, Gosek *71*
—, Markwerben *70*
—, Schleberöder Pass . . *73*
—, Variolitgerölle . . . *3*
Dimyodon ungulatus J. Böhm 226
Dislocationen, miocäne, Aegyptens 59
—, paläogene, Aegyptens . 63
—, pliocäne 324
Discorbina opercularis d'Orb. **22**
Dogger, Franken 513
—, Oberpfalz 513

Ebersdorf, Culm *34*
Eisdecke, Faltung *107*
Eisleben, Excursion . . . *81*
Enstatitporphyrit, Mittelharz 253
Ephyra exilis J. Böhm . . 223
Erzlagerstätten, Kupferberg *13*
Escamelakalk, Mexico . . 177
Euspira subangulata d'Orb. 219
?Eustylus liasicus Schloss. 540

Ficoxylon Schenki Blanckh. 113
Fläming *43*
Foraminiferen, St. Giovanni Ilarione **15**
Franken, Dogger 513
—, Lias 513

Galla-Länder, Jura. . . . *100*
—, Kreide *100*
Geitse ! gubib *54*
Gervilleia Hagenowi Dunk. . 231
— conimbrica Choff. . . 231
— ventrosa J. Böhm . . 232
Geschiebelehm, Gerölle . . 503
Glätzisch-Hausdorf, Variolitgerölle *1*
Globigerina bulloides var. triloba Reuss. **23**
Goseck, Saalekies *70*
Gross-Zöllnig, Trias . . . *22*
Grypotherium Darwini Rein. var. domestia Roth . . 571

Harpax meridionalis J. Böhm 227
Harz, Enstatitporphyrit . . 253
Hausmannia Kohlmanni Richt. *21*

Seite.

Hebungen v. Seebecken . . **14**
Helix quadridentata, Kalk mit 414
Hermsdorf, Variolitgerölle . *3*
Hochterrassenschotter, Aegypten 431
Höhlenfunde, Patagonien . 570
Hohenfriedberg, Variolitgerölle *3*
Holzen, Pseudogeschiebelehm *58*
Homomya cuneata J. Böhm . 247
Hyalaea angusticostata Blanckh. *392*

Ilfeld *61*
Interglacial, Westpreussen . *97*
Isocyprina Germari Dunk. . 242
— —, var. *244*
— Heeri Choff. 241
— praerupta J. Böhm . . 244
— percrassa J. Böhm . . 245
— porrecta Dumort. . . 245
— Ribeiroi Choff. . . . 245
— scapha J. Böhm . . . 246
— Seebachi J. Böhm . . 242
— sp. 242
Irazu, Costarica. 34

Jura, Galla Länder . . . *100*
—, Hinterpommern . . . *28*
—, Nordamerika *59*

Kalisalz, Solvayhall . . . *68*
Kamerun, ob. Kreide . . . *35*
Katosira Pimenteli Choff. . 222
Kieselschiefer, silur., Vogtland *30*
Kohle i. Taunusquarzit . . **10**
Kohlenkalkfauna, Harz . . *58*
Kohlmannopteris insignis Richt. *20*
Kreideformation, Galla Länder *100*
—, Kamerun *35*
—, Mexico 179
— Siebenbürgen **1**
Kupfererzlager, Ookiep . . *64*
Kupferberg, Erzlagerstätten *13*
Kyffhäuser. *61*. *87*

La Cabitza, Sardinien, Cambrium 1
Lagoi, Insel Taliabo . . . 5
Langenberg, Neocompflanzen *21*
Lias, Franken 513
—, Oberpfalz 513

Seite.
Lias, Portugal 211
Libysche Wüste, Miocän . . 96
Lilintá, Insel Misool . . . 7
Leschwitz, Culm *4*
Loxonema supremum SCHLOSS. 540
Lucina Münsteri SCHLOSS. 527. 533

Macrodon Bonneti CHOFF. . 233
Mactra subtruncata var. elongata BLKH. 385
Maltratakalk, Mexico . . . 176
Mangoli 5
Maretia Fuchsi OPPH. . . 114
Markwerben, Buntsandstein. *69*
Melania tuberculata MÜLL. . 413
Melanopsis aegyptiaca BLKH. 414
— -stufe, Aegypten . . . 393
Mensch, altdiluv. Aegypten . 44
—, praehist., Aegypten . . 446
Mexico, Kreideformation . . 180
—, Sierra Madre Oriental 173
Mikindani-Schichten . . . 288
Miliolina angularis D'ORB. . **23**
— gibba D'ORB. **23**
— hemisphaerica TERQ. . **23**
— plana D'ORB. **23**
— cfr. rostrata TERQ. . . **23**
— trigonula LAM. . . . **23**
Miocän, Aegypten 52
— ,Sinai 75
Modiola Hoffmanni NILSS. . 232
— lusitanica J. BÖHM . . 233
Molukken, Versteinerungen . 4
Muschelkalk, Markröhlitz . *72*
—, Waldau *66*

? Natica sp. 541
Necoxtlaschiefer, Mexico . 175
Neridomus liasina DUNK. . 214
Neritina nilotica REEVE . . 411
Neritopsis algarvensis J. BÖHM 215
Niederterrassenschotter, Aegypten 431
Nilthal, Bildung 326
—, Miocän, angebl. . . . *88*
Nummulitenkalk, errat. . . **41**

Oberdevon, Ebersdorf. . . *34*
Oberpfalz, Dogger 513
—, Lias 513
Oberröblingen, Braunkohle . *80*
—, Diluvium *80*

Seite.
Olenopsis BORNEM. . . . 14
Oligocän, Unter-, Waldau . *66*
Ookiep, Kupfererzlager . . *64*
Oonia casta J. BÖHM . . . 221
Opferkessel, Riesengebirge . **25**
Orizaba, Kreidef. 179
Ostrea gingensis SCHLOTH. var. setensis BLKH. . . . 117
— hyotiformis PHIL. . . 305
— n. sp. 546

Palaeotriton? n. sp. . . . 523
Paludina Martensi BLKH. . 412
Paradoxides mediterraneus POMP. 2
Patella Delgadoi J. BÖHM . 213
Pecten cfr. Bicknellii SACCO 384
— cfr. camaretensis FONT. 123
— concavus BLKH. . . . 129
— cristacostatus SACCO . 125
— — var. Newtoni BLKH. 126
— Fourtaui BLKH. . . . 121
— Fraasi FUCHS 126
— Josslingi SOW. . . . 125
— n. sp. ind. 130
— revolutus MICHT. . . . 124
— Schweinfurthi BLKH. . 127
— sub-Malvinae BLKH. . . 120
— Werthi PHIL. 304
— Ziziniae BLKH. . . . 123
Peneroplis pertusus var. arietina BATSCH **23**
Pereiros-Schichten, Portugal 211
Placochelys *56*
Plagiostoma aff. compressa TERQ. 229
Plaisancien, Aegypten . . 363
Pleurotomaria Burckhardti SCHLOSS. 545
— squamosa BURCKH. . . 556
Plicatula crucis DUMORT. . 228
— hettangiensis TERQ. . . 228
Pliocän, Aegypten 307
Pluvialperiode, Aegypten . 393
Poás, Vulcan, Costarica . . 29
Pommern, Uebersichtskarte . *42*
Portugal, Pereiros-Schichten 211
Porphyr, Halle *74*
Potamides conicus BL. . . 387
— — var. Caillaudi POT. et MICH. 388
— — — mamillata RISSO . 389
— — — Philippii BLKH. . 390
— — var. typus 389

Seite.
Promathildia Turritella DUNK. 216
Protocardia Choffati J. BÖHM 237
— sp. 238
Pseudogeschiebelehm . . . *58*
Pseudomelania sp. 540
Pseudomonotis Waageni SAL. **23**
Pteroperna Camoënsi J. BÖHM 230
Ptychoparia sp. 8
— striata EMMR. 133
Pulvinulina bimammata GÜMB. **21**
— concentrica P. u. J. . . **21**
— rotula KAUFM. **21**
— — var. spinata SCHUB. **21**
Purpura rectangularis BLKH. 391

Quartär, Aegypten 417
—, Ost-Afrika 287
Quarzporphyr, Weinheim . *49*

Ramulina laevis JONES . . **19**
Riesengebirge, Opferkessel . **25**
Riffkalk, Ost-Afrika . . . 288
Rotalia calcar D'ORB. . . **20**
— papillosa BR. var. tuberculata SCHUB. . . . **20**
Rothliegendes, Variolitgerölle *3*

Scalaria ingenua SCHLOSS. . 541
— decorata SCHLOSS. . . 541
Schollen, im Diluvium . . *102*
Schutzrinde, braune . . . 479
Scrobicularia piperata GMEL. 385
Serpula trigona CAPELL. . 248
Siebenbürgen, Kreide . . . **1**
Sierra Madre Oriental, Ostabfall 173
Sinai, Miocän 75
Solvayhall, Excursion . . *68*
Steinkunzendorf, Variolitgerölle *2*
St. Giovanni Ilarione, Foraminiferen **15**

Seite.
Stigmaria, autochthon . . *12*
Suesgolf, Entstehung . . . *63*
Süsswasserfauna, diluv. . . *99*
Sulvanit *43*

Taeniodon cf. ellipticus DUNK. 247
Tancredia partita J. BÖHM . 246
Taliabo **5**
Tarbeck, Interglacial . . . *99*
Taunusquarzit, kohl. Einlagerung **10**
Terrassensande, Ost-Afrika . 288
Tertiär, Blattreste, Posen . *107*
Teutoburger Wald, Tektonik *7*
Textularia cf. minuta TERQ. **19**
— sagittula DEFR. . . . **19**
Trias, Gross-Zöllnig . . . *22*
Trilobiten, Organisation . . 133
—, sardisch. Cambrium. . 1
Turialba, Vulkan, Costarica 40
Turon, Annaberg **42**
Turritella aff. Dunkeri TERQ. 218
— — Zinkeni DUNK. . . 218
Turritella Quenstedti SCHLOSS. 540

Ultima Esperanza, Höhlenfunde 570
Unicardium ellipticum J. BÖHM 236
— minus J. BÖHM . . . 236

Variolitgerölle, Schlesien . *1*
Vulkane, Mittel-Amerika . 24

Waldau, Excursion . . . *66*
Walfischbai *55*
Weichselia Ludovicae STIEHL. *21*
Weinheim, Quarzporphyr . *49*
Wernersdorf, Unter-, Variolitgerölle *3*
Westpreussen, Interglacial . *97*

Zechstein, Gerillgrund . . *78*

